



Revista Internacional **ADMINISTRACION & FINANZAS**

Volumen 4

Número 4

2011

CONTENIDO

La Entrada al Mercado de las Microempresas Informales en México y la Relación con su Expectativa de Vida	1
José G. Aguilar Barceló, Natanael Ramírez Angulo & Carlos Hernández Campos	
Impacto Comercial de las Nuevas Normas Internacionales de Materialidad en Auditoría: Evidencia Empírica en México y España	15
Sergio Iván Ramírez Cacho, Javier Montoya del Corte & Francisco Javier Martínez García	
Diseño de una Herramienta de Planificación Estratégica Aplicando Teoría de Redes Neuronales Artificiales	31
Aracely Madrid, Adrián Chaparro, Raime Bustos & Antonio Ríos	
La Sustentabilidad y el Cumplimiento de Normas, Una Oportunidad para Elevar la Rentabilidad Operativa de las Empresas: El Caso de una Planta de Manufactura Electrónica en Baja California	45
Ernesto Eduardo Nieto Sánchez, Virginia Guadalupe López Torres & Sonia Elizabeth Maldonado-Radillo	
Evaluación de la Utilidad de la Minería de Datos para la Planeación de Vías para el Transporte de Carga Regional Caso de Estudio: Bolivia	61
Emma Vanessa Casas Medina & Carlos Alberto González Camargo	
El Comportamiento de la Economía Nayarita 1988-2008	75
Cipriano Domingo Coronado García, Karla Susana Barrón Arreola & Juan Manuel Ocegueda Hernández	
La Responsabilidad Social Organizativa: Stakeholders Futuros Directivos	87
María Dolores Sánchez Fernández	
La Gerencia de Portafolio de Tarjetas de Crédito en Colombia	103
Santiago García Carvajal & Fernando Alemán Ramírez	
El Compromiso Organizacional del Personal Administrativo en una Universidad Pública	121
Sonia Elizabeth Maldonado-Radillo, Ana Ma. Guillén Jiménez & Rafael Ernesto Carranza Prieto	

LA ENTRADA AL MERCADO DE LAS MICROEMPRESAS INFORMALES EN MÉXICO Y LA RELACIÓN CON SU EXPECTATIVA DE VIDA

José G. Aguilar Barceló, Universidad Autónoma de Baja California
Natanael Ramírez Angulo, Universidad Autónoma de Baja California
Carlos Hernández Campos, Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado

RESUMEN

Con información de la Encuesta Nacional de Micronegocios y la Encuesta Nacional de Empleo Urbano de México se calcula el tipo de motivación de los microempresarios informales para iniciar su negocio y se estima su tiempo esperado de vida dentro del periodo comprendido entre 1994 y 2008. Se encuentra que el sector microempresarial ha tendido a la informalización; la proporción de microempresas informales ha crecido en el periodo y cada vez viven más. Particularmente los emprendimientos de patrones informales se han venido consolidando como opción de generación de recursos. Por otra parte, las motivaciones para entrar al mercado son voluntarias para la mayoría de los patrones e involuntarios para la mayoría de los autoempleados. Los autoempleados con emprendimientos de mayor expectativa de vida duran cada vez menos debido a están dadas las condiciones para convertirse en patrones informales. Generar los incentivos adecuados y suficientes para la formalización microempresarial es el reto a vencer para las organizaciones de fomento y apoyo de la microempresa.

PALABRAS CLAVE: economía informal, microempresa informal, motivación a la entrada, expectativa de vida, distribución de *Weibull*.

MICROENTERPRISE MARKET ENTRY AND ITS RELATIONSHIP WITH THE LIFE EXPECTANCY OF INFORMAL MICROENTERPRISES IN MEXICO

ABSTRACT

Using data from the National Survey of Micro Businesses and the National Survey of Urban Employment (Mexico), we determined the motivations for starting a business and the life expectancy of informal micro entrepreneurs for the period 1994-2008. The results demonstrated greater growth in the informal microenterprise sector and a longer life expectancy. The results also show a tendency by entrepreneurs to select an informal business model as a profitable way of doing business. As per market entry, established small businesses enter a new market voluntarily while self-employed microenterprises enter a new market involuntarily.

JEL: D22, E26, J11, J21.

KEYWORDS: parallel economy, informal microenterprise, entrepreneurship motivation, life expectancy at birth, Weibull distribution.

INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, un número cada vez mayor de mexicanos ha venido optando por iniciar un micronegocio (microempresa o unidad económica de baja escala) al margen de los registros exigidos por la autoridad. De forma individual, apoyados por familiares o amigos, o

bien contratando mano de obra asalariada, muchos de estos individuos llegan a convertirse, quizá sin pretenderlo, en una suerte de “dirigentes” cuya acción, desde una perspectiva macroeconómica, se traduce en impactos tanto negativos como positivos en el bienestar económico, pero sobre todo social, del país.

Entre los primeros, destaca la concentración de la fuerza laboral en micronegocios de subsistencia, los cuales suelen contar con baja productividad y nivel de innovación, lo que amplía los diferenciales de ingresos y capacitación entre los ocupados de los sectores formal e informal, reduce los ingresos fiscales y aumenta el costo de hacer cumplir la ley. Tratándose de los segundos, sobresale el hecho de que la microempresa informal se haya convertido en importante fuente de empleo, al grado de ocupar al 28% de la población económicamente activa entre los años 2000 y 2010 (ENOE, 2000-2010), cerrando así la brecha entre la oferta y la demanda laboral. Por consiguiente, se le ha llegado a adjudicar a este sector la propiedad de contribuir a la reducción de la pobreza y desigualdad social y de esta forma, la de incipiente e imperfecto detonador local del desarrollo económico (Mungaray y Ramírez, 2004).

En tal sentido se han implementado distintas políticas públicas orientadas a facilitar el acceso a microcréditos y la asistencia técnica, administrativa y contable, que puedan allanar el camino hacia la formalización de estas unidades económicas de baja escala, y con ello acercarse, desde la perspectiva del Estado, a la maximización de su potencial estabilizador en la economía por la vía de los mecanismos institucionales (Mungaray, *et al.*, 2008). Sin embargo, en la persecución del objetivo anterior deberán tomarse en cuenta las circunstancias bajo la cuáles ha sido concebido el emprendimiento, su estructura actual y sus perspectivas de futuro, en un intento por identificar su naturaleza, así como el perfil del microempresario.

El tomar en cuenta estos elementos aportaría certidumbre al debate sobre su papel como actividad estimulada por la necesidad o la aspiración empresarial y sus características de vida, haciendo posible contrastar su importancia relativa en la realidad mexicana. Este trabajo utiliza datos de la *Encuesta Nacional de Micronegocios* (ENAMIN) para conocer la conformación reciente del entramado microempresarial y las principales motivaciones que llevaron a sus elementos a montar una microempresa informal; se utiliza también información de la *Encuesta Nacional de Empleo Urbano* (ENEU) para conocer las decisiones de empleo de los microempresarios, con el fin de estimar el tiempo de vida de sus micronegocios; ambas encuestas son elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México (INEGI). El trabajo se organiza como sigue: la siguiente sección contextualiza la microempresa informal en México en el marco de la evolución de la estructura microempresarial; después se expone la metodología para obtener estimaciones de tiempo de vida través de la distribución de *Weibull* y la propuestas por la ENAMIN para conseguir estimaciones poblaciones sobre los motivos para iniciar una microempresa; posteriormente se muestran e interpretan los resultados obtenidos; por último, se discuten los principales resultados y sus implicaciones en el contexto de la evidencia existente y se señalan las limitaciones del trabajo.

REVISIÓN LITERARIA

Por un lado, los microempresarios informales (MEI) son concebidos como personas emprendedoras con aspiración y vocación comercial, las cuales buscan mayores ingresos y flexibilidad laboral a través del desarrollo de una actividad que, por “precaución”, se ejerce en el marco de la informalidad (De Soto, Ghersi y Ghibellini, 1986). En tal sentido, se trataría de individuos que por elección propia persiguen la microempresarialidad y que acuden al sector informal como espacio incubador de ideas de negocios y escuela práctica para la adquisición de experiencia, a la vez que obtienen un ingreso. En consecuencia, un fracaso sería un resultado posible para un individuo empeñoso pero lego en muchos casos, que decide formalizarse solamente una vez que, desde su perspectiva, resulte racional hacerlo; argumentación que muestra afinidad al menos parcial con las visiones legalista, institucionalista y neoliberal (Maloney, 2004; Bosch y Maloney, 2007).

Contrarios a esta visión, otros con un enfoque dualista (Harris y Todaro, 1970; Tokman, 1982; Piore, 1980) arguyen que el grueso de los promotores de esta clase de microempresas, en realidad surge del desempleo o de penurias económicas, tratándose de personas que fallaron en el intento de integrarse al mercado laboral dada la falta de formación e información o directamente, de empleos. Por consiguiente, la microempresa informal sería exclusivamente una válvula de escape ante la necesidad de sobrevivencia económica provocada por el desempleo y el deterioro del salario real, que cuenta con una estructura frágil y tendiente a desaparecer, (o mejor dicho, a renovarse a través de nuevos promotores) una vez cumplidos los objetivos de sustento que le dieron origen, o antes, por la falta de vocación.

Lo cierto es que ambas visiones no son exhaustivas ni mutuamente excluyentes. Así, ni todos aquellos que aspiran a ser microempresarios terminarán paulatinamente con negocios formales, ni todos los que han fallado intentando integrarse al mercado laboral están destinados al fracaso al emprender o a quedar bajo la sombra de la informalidad. Aunque el debate teórico se ha desarrollado ampliamente, se ha ofrecido poca evidencia empírica que permita cuantificar las relaciones causa–efecto que den luz acerca del papel que juega el origen de la microempresa informal en su propio futuro, entendido como su expectativa de vida; todavía más escasas han sido las ocasiones en que el análisis haya considerado particularmente la intención motivacional de los MEI al iniciar su proyecto. Lo anterior resulta justificado para estas unidades comerciales pues en ellas es imperceptible la diferencia entre dirección y propiedad a causa de su reducido tamaño (Aguilar y Barrón, 2006), por lo que el desempeño de las mismas está sólidamente ligado al del comportamiento cotidiano (microempresarial o no) de su promotor pudiendo hacerse una conexión entre las decisiones tomadas por el mismo y el rumbo de la microempresa (Aguilar, Barrón y Ramírez, 2009).

Para efectos de clarificar la naturaleza y evolución de los microemprendimientos y la relación entre estas variables, se define como “microempresario” a aquel individuo que se desempeña como patrón o autoempleado de una microempresa. A su vez, la categoría laboral de patrón incluye a aquellos que tienen trabajadores asalariados convenidos, mientras que la de autoempleado no estipula mano de obra, aunque el promotor pueda ser apoyado en las operaciones. También, se define microempresa como la unidad económica de hasta seis personas (incluido el dueño), remunerados o no, en las industrias extractivas, de construcción, comercio, servicios y de transporte, mientras en los sectores manufactureros, comprende a aquellas de hasta 16 personas (ENAMIN, 2008). Finalmente, se define “informalidad” como el desarrollo de operaciones para una empresa coincidente con una falta de registro de éstas ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Por tanto, los microempresarios informales se han clasificado por estado laboral siendo dos los tipos: patrón informal, representado por aquellas personas que utilizan mano de obra asalariada y cuyo micronegocio es informal; y autoempleado informal, que es una persona que trabaja sola (por su cuenta) o con apoyo no remunerado su microempresa sin registrar. De esta forma, la definición de microempresa no incorpora límites inferiores de ningún tipo siempre que se manifieste un emprendimiento, entendido como la capacidad manifiesta de iniciar, crear y formar un proyecto a través de la identificación de ideas y oportunidades de negocios de cualquier tamaño, nivel de rentabilidad y grado de complejidad (Paradell, 2010).

Durante las últimas dos décadas y de acuerdo con datos de la ENAMIN, en la estructura del sector microempresarial mexicano se avizoran algunas señales a tomar en cuenta relacionadas con el tamaño del sector informal. Primero, el número de MEI ha crecido en términos absolutos con mayor rapidez que el de los microempresarios formales (MEF): de 1994 a 2008 los MEI pasaron de 2.1 millones a 5.9 millones, mientras los MEF lo hicieron de 1.4 millones a 2.2 millones. Lo anterior es evidencia de que el sector microempresarial ha tendido a la informalización al pasar respecto al total de microempresarios, de 59% a 73% en menos de 15 años. Segundo, los autoempleados –y no los patrones– son los empresarios

predominantes tanto en el sector microempresarial formal como en el informal; lo cual es especialmente cierto para éste último grupo (Tabla 1).

Tabla 1: Evolución de la Estructura Microempresarial por Categoría Laboral (%)

Categoría	Sector	1994	1996	1998	2002	2008
Patrones	Formal	12.5	9.5	7.9	5.0	6.7
Autoempleados		41.5	36.5	29.7	23.7	27.2
Patrones	Informal	6.9	6.7	8.4	8.4	6.1
Autoempleados		58.5	63.5	70.3	76.3	72.8

En esta tabla se muestra las participaciones de las categorías laborales relacionadas con la microempresarialidad dentro del total de iniciativas microempresariales para los años de aplicación de la ENAMIN (excepto 1992). Fuente: Elaboración propia con datos de la ENAMIN de los años en cuestión. La primera y segunda columna de cada año, muestran la contribución de cada categoría y sector, respectivamente.

Tabla 2: Porcentaje de Microempresas por Rango Percentil de Antigüedad (2008)

Categoría	Sector	Meses					
		1	3	6	12	60	120
Patrones	Formal	89.5	86.2	81.7	74.8	38.0	16.0
Autoempleados		90.0	86.7	82.2	75.1	38.1	16.4
Patrones	Informal	91.9	89.2	84.3	78.3	40.2	18
Autoempleados		91.5	88.6	83.9	77.2	39.2	17.3

En esta tabla se muestra, para cada una de las categorías laborales relacionadas con la microempresarialidad, el porcentaje de microempresas que había alcanzado una vida de al menos x meses a lo largo del año 2008. Fuente: Elaboración propia con datos de la ENAMIN 2008. La primera y segunda columna de cada corte de tiempo, muestran la contribución de cada categoría y sector, respectivamente.

Un indicador que es producto del desempeño de los microempresarios y que puede dar una idea *a priori* de la evolución agregada de la microempresarialidad es la edad promedio de la microempresa. Este dato se muestra en la Tabla 2 para el año 2008 por categorías laborales y para varios percentiles. El resultado más notable es que el promedio de antigüedad (no confundir con la expectativa de vida al nacer que se tratará más adelante) de las categorías microempresariales formales en 2008 nunca resultó superior a aquella de las informales. También de importancia es que mientras el promedio de antigüedad de las microempresas formales fue mayor para los autoempleados, en el caso de las microempresas informales lo era para los patrones, lo que implica que un grupo importante de estos logra estabilizar su funcionamiento y permanecer en el tiempo, aunque no necesariamente significa que esta categoría laboral sea más estable que otras. Se destaca que el 89% de las microempresas informales tenía más de tres meses de vida, que el 84% superaba los seis meses y el 77% superaba el año. Finalmente, más del 17% de los micronegocios sin registro contaba con más de 10 años de operaciones. Así, al margen del tamaño del sector, las microempresas informales que logran permanecer tienen una mayor antigüedad que las formales, y en ese sentido no mostraron mayor inestabilidad que éstas. Lo anterior abre la posibilidad de que una parte substancial de los MEI posiblemente sea de entrada o permanencia voluntaria y con habilidades administrativas y experiencia competitivas adquiridas con anticipación al establecimiento de la microempresa o una vez establecida ésta. Por consiguiente, es posible que muchas de las microempresas informales sean el resultado acumulado de un proceso de selección del mercado en donde aquellas mejor adaptadas logran sobrevivir, y que esta adaptación implique que, con mayor probabilidad, sus creadores sean microempresarios con algún tipo de habilidad empresarial innata o adquirida durante el tiempo de gestión (liderazgo, creatividad, habilidad administrativa, etc.) pero que aún no han encontrado los incentivos suficientes para pasar a la formalidad.

Lo expuesto hasta este punto corresponde al análisis comparativo de las situaciones aisladas presentadas por distintos cortes en el tiempo, sin embargo resulta de interés el estimar un comportamiento continuo y

evolutivo acerca de la vida de la microempresa informal que ayude a dar, en su caso, robustez a los hallazgos. Dado que en México la microempresarialidad informal siempre podrá llegar a ser una opción de ocupación de último recurso, de entrada –relativamente– libre e inversión mínima ante el desempleo continuado además de una vía de emprendimiento como paso intermedio a la formalización, resulta interesante el poder encontrar respuesta a los siguientes planteamientos: ¿cuánto vive una microempresa informal en México?, independientemente de que puedan ser eventos secuenciales ¿existen diferencias entre la vida probable de un autoempleado y un patrón?, ¿estaría ello relacionado con la voluntariedad del emprendimiento?, ¿han cambiado estas relaciones en los últimos 15 años? La respuesta a estas preguntas es el eje central de este trabajo.

METODOLOGÍA

Para estimar el tiempo de vida de la microempresa a través de los microdatos de la ENEU (1995, 2000 y 2005), se obtuvieron paneles longitudinales de aquellas microempresas informales que iniciaban operaciones, los cuales capturaban las características sociodemográficas y ocupacionales de la fuerza laboral de las principales áreas urbanas de México. Específicamente, la muestra consistió de cinco paneles independientes conformados por viviendas, las cuales eran entrevistadas por cinco trimestres consecutivos. Esto permitió rastrear el estado laboral de los entrevistados, particularmente de aquellos que iniciaban como MEI y observar su dinámica laboral de corto plazo (el tamaño de muestra se detalla más adelante). Sin embargo, dado que el primer trimestre fue utilizado para seleccionar aquellos encuestados que en el segundo trimestre iniciaban una microempresa informal, el rastreo sólo incluyó cuatro trimestres consecutivos. Los cortes de tiempo considerados para el análisis son quinquenales a partir del primer trimestre de 1995. Debido a su flexibilidad para ajustarse a los datos de la muestra se ha utilizado la distribución de *Weibull* para modelar la duración de las microempresas informales a lo largo del tiempo. La función de densidad de probabilidad de la distribución de *Weibull* con dos parámetros está dada por:

$$f(T = t; \theta, \beta) = (\beta/\theta)(t/\theta)^{\beta-1}e^{-(t/\theta)^\beta} \quad (1)$$

donde $\theta (> 0)$ y $\beta (> 0)$ son, respectivamente, el parámetro de escala y de forma que pueden ser estimados a partir de los datos muestrales, mientras que $t (> 0)$ es una variable aleatoria que indica, en este caso, la duración de una microempresa informal. Esta función muestra la probabilidad de que la microempresa dure justo t . Asimismo, la función de distribución acumulativa es:

$$F(T \leq t; \theta, \beta) = 1 - e^{-(t/\theta)^\beta} \quad (2)$$

misma que, desde una perspectiva individual, muestra la probabilidad de que una microempresa informal dure hasta t , o bien, desde una perspectiva agregada, indica la proporción de microempresas informales que aún permanece en el tiempo t . Linealizando (2) y despejando t se obtiene:

$$t = e^{(\ln[-\ln(1-F(T \leq t))]/\beta) + \ln(\theta)} \quad (3)$$

que permite encontrar la duración t en un percentil k –ésimo = $F(T \leq t)$ predefinido. De esta forma es posible estimar el tiempo de vida por deciles de las microempresas informales que iniciaron operaciones en distintos momentos del tiempo. Es importante notar que los paneles usados son de datos agrupados, es decir las duraciones exactas de vida de las microempresas son desconocidas y sólo se dispone de información agregada acerca de la cantidad de éstas que permanece en un intervalo de tiempo particular, una vez aplicado un exhaustivo proceso de rastreo. Un procedimiento para ajustar la distribución *Weibull* a datos agrupados consiste en tratarlos como si fueran continuos, asumiendo que cada observación en un

intervalo de tiempo dado se distribuye uniformemente. Lawless (1982) señala que este procedimiento es generalmente satisfactorio cuando los intervalos de tiempo son relativamente reducidos.

Así, se obtuvieron datos restringidos hacia la derecha (final de la vida), mismos que representaban a aquellas microempresas informales que aún continuaban operando al finalizar el período de observación. Para el tratamiento de estas muestras se utiliza el método de estimación por máxima verosimilitud (MEMV), que además de ser apropiado para muestras grandes y tener propiedades estadísticas deseables, usualmente permite incorporar los datos restringidos desconocidos en la estimación de los parámetros de la distribución de *Weibull* (Murthy, Xie y Jiag, 2004). Específicamente, fueron igualadas a cero las derivadas parciales respecto a los parámetros desconocidos, del logaritmo natural de la función de verosimilitud construida a partir de la distribución *Weibull* para datos restringidos hacia la derecha (Cohen, 1965), generándose un sistema de ecuaciones no lineales que al ser resuelto simultáneamente proporciona los estimadores $\hat{\theta}$ y $\hat{\beta}$ que maximizan la función (para más detalles ver Nelson, 1982). Los intervalos de confianza del parámetro de forma, β , y el de escala, θ , están dados por:

$$\hat{\beta}/e^{K_\alpha\sqrt{\text{var}(\hat{\beta})/\hat{\beta}}} < \beta < \hat{\beta}e^{K_\alpha\sqrt{\text{var}(\hat{\beta})/\hat{\beta}}} \quad (4a)$$

$$\hat{\theta}/e^{K_\alpha\sqrt{\text{var}(\hat{\theta})/\hat{\theta}}} < \theta < \hat{\theta}e^{K_\alpha\sqrt{\text{var}(\hat{\theta})/\hat{\theta}}} \quad (4b)$$

donde K_α se define como una función gamma, y la expresión $\text{Var}(\cdot)$ hace referencia a la varianza del argumento. Tanto los parámetros de la distribución *Weibull* por MEMV como los datos restringidos hacia la derecha y sus respectivos intervalos de confianza fueron estimados usando el software *Weibull++7* de análisis de datos de vida (ver <http://www.reliasoftsa.com/software/weibull.htm>).

Por otra parte, para obtener indicadores directos sobre la entrada al mercado informal se usaron los datos disponibles en la ENAMIN (1994, 1996, 1998, 2002 y 2008), la cual busca obtener las características económicas sobre las microempresas y autoempleo y las condiciones laborales de sus trabajadores, con una representatividad nacional a través de la aplicación de un cuestionario a los propietarios de las microempresas. La ENAMIN ha conseguido incrementar el tamaño de su muestra con el tiempo llegando a 17,380 entrevistas a propietarios de micronegocios informales de un total de 24816 microemprendimientos para el año 2008. Específicamente, se han utilizado las respuestas relacionadas con el motivo principal de iniciar su microempresa. Estos motivos han sido agrupados en voluntarios, involuntarios y neutrales. Los voluntarios asocian el resultado de emprender, a los estímulos que se asumen al individuo de forma intrínseca, propiciados por las ventajas potenciales que brinda el ejercicio de la microempesarialidad, tales como: independencia, mayor ingreso, horario flexible y explotación de una oportunidad de negocio. En contraste, los involuntarios agrupan aquellos estímulos con un origen adjudicado a la coyuntura del mercado laboral y de la economía, es decir, aquellos que afectan al individuo pero que surgen de su entorno, tales como: despido o recorte de personal, falta de oportunidades formales y necesidad de completar el ingreso familiar. Finalmente, las motivaciones neutrales son aquellas para las cuales no se encontraron argumentos suficientes como para incluirlas en sólo alguna de las clasificaciones anteriores o dejar de incluirlas en ambas. Adicionalmente, se construyeron intervalos de confianza para estimar las proporciones poblacionales de MEI de entrada voluntaria e involuntaria, y aplicar así inferencia estadística. Éstas consisten en calcular un error de muestreo y estimar un intervalo de la proporción poblacional p_k con un $100(1 - \alpha)\%$ de nivel de confianza, aproximando la distribución multinomial a la distribución normal. Este intervalo esta dado por:

$$\hat{p}_k - Z_{1-\alpha/2k}\sqrt{(1 - \hat{p}_k)/n} < p_k < \hat{p}_k + Z_{1-\alpha/2k}\sqrt{(1 - \hat{p}_k)/n} \quad (5)$$

donde \hat{p}_k es la proporción muestral de la categoría k , $Z_{1-\alpha/2k}$ es el $1 - \alpha/2k$ percentil de la distribución normal estándar, n es el tamaño de muestral y K el total de categorías en que se agruparon los eventos. En particular, $K = 3$ pues los motivos de los microempresarios se agruparon en voluntarios, involuntarios y neutrales.

RESULTADOS

Tiempo de Vida de las Microempresas Informales Que Inician Operaciones

Se estima el tiempo de vida de las microempresas informales que iniciaron operaciones en los años 1995, 2000 y 2005 a través de la modelación con la distribución *Weibull*. De la observación de la Tabla 3 surgen algunos resultados relevantes. Primero, la duración media de las microempresas informales fue estadísticamente igual en los años 1995 y 2000, y aumentó ligeramente en 2005 en ambos casos. Segundo, la duración media de las microempresas fue estadísticamente inferior a tres meses, excepto en 2005.

Tercero, en 1995 y 2000 las medias de duración fueron mayores para los autoempleados y en 2005 aquellas de microempresas con patrones, sin que ello permita identificar incrementos sustanciales en la duración media de vida de las microempresas en el tiempo. Cuarto, durante los noventa, mientras que 10% de los micronegocios informales con empleados remunerados duraba al menos cuatro meses, en el caso de los autoempleados, 10% duraba casi ocho meses; sin embargo, durante el año 2005 se muestra un repunte en la duración del 10% más longevo, favorable a los patrones. Quinto, la expectativa del 1% que más podría vivir para el caso de los autoempleados había disminuido para 2005 a diferencia de lo que ocurría para los patrones en el mismo periodo.

Tabla 3: Estimación de la Expectativa de Vida de las Microempresas Informales al Nacer

Percentil	Intervalos de Confianza de Tiempo de vida (en meses)					
	Patrón			Autoempleado		
	1995	2000	2005	1995	2000	2005
10	(0.2, 0.4)**	(0.3, 0.5)**	(0.5, 0.8)**	(0.3, 0.4)**	(0.3, 0.4)**	(0.9, 1.1)**
20	(0.4, 0.7)**	(0.5, 0.9)**	(1.1, 1.7)**	(0.7, 0.9)**	(0.7, 0.9)**	(1.6, 1.8)**
30	(0.6, 1)**	(0.8, 1.3)**	(1.9, 2.7)**	(1.1, 1.3)**	(1.1, 1.4)**	(2.2, 2.5)**
40	(0.9, 1.4)**	(1.2, 1.7)**	(2.9, 3.8)**	(1.6, 1.9)**	(1.6, 1.9)**	(2.9, 3.2)**
50	(1.2, 1.8)**	(1.6, 2.2)**	(4.1, 5.2)**	(2.2, 2.6)**	(2.3, 2.6)**	(3.6, 3.9)**
60	(1.6, 2.2)**	(2, 2.7)**	(5.7, 6.9)**	(2.9, 3.3)**	(3, 3.4)**	(4.4, 4.7)**
70	(2.1, 2.7)**	(2.7, 3.3)**	(7.8, 9.1)**	(3.9, 4.4)**	(4, 4.4)**	(5.4, 5.7)**
80	(2.9, 3.5)**	(3.5, 4.1)**	(11, 12.6)**	(5.3, 5.8)**	(5.4, 5.8)**	(6.6, 6.9)**
90	(4.1, 4.6)**	(5, 5.5)**	(16.7, 17.6)**	(7.8, 8.2)**	(7.8, 8.1)**	(8.6, 8.8)**
95	(5.4, 5.7)**	(6.4, 6.6)**	(22.8, 22.9)**	(10.3, 10.5)**	(10.3, 10.4)**	(10.5, 10.6)**
99	(8.4, 8.6)**	(9.6, 9.9)**	(37.6, 37.7)**	(16.3, 16.9)**	(16, 16.5)**	(14.3, 14.5)**

En esta tabla se muestran los intervalos de confianza para los parámetros poblacionales del tiempo de vida por percentil, para años seleccionados de la ENAMIN. *Significancia al 10%. **Significancia al 5%. ***Significancia al 1%. Fuente: Estimación propia con datos de la ENEU. En negrita se marca para cada año y categoría laboral, el intervalo en el que el micronegocio alcanza los 3 meses de duración.

Motivación de Entrada al Mercado

La clasificación de las motivaciones voluntarias, involuntarias y neutrales para iniciar una microempresa informal para patrones y autoempleados y su participación en el tiempo, se muestra en porcentaje en la Tablas 4 y 5, respectivamente. Algunos resultados merecen atención. Primero, durante el periodo de análisis 52.4% de los patrones iniciaba su micronegocio informal por motivos voluntarios, mientras que 30.9% lo hacía por motivos involuntarios. En contraste, 33.4% de los autoempleados iniciaba su

micronegocio por motivos voluntarios y 54% lo hacía por motivos involuntarios. Esto adquiere una dimensión todavía más precisa si se toma en cuenta que durante el período analizado, más del 80% de las microempresas informales estuvieron constituidas por autoempleados.

Tabla 4: Participación en el Tiempo de los Motivos por los que los Patrones Informales Inician un Micronegocio (%)

Motivo	Categoría Motivacional	1994	1996	1998	2002	2008
Independencia		0.6	0.6	0.5	7.0	22.3
Ingreso superior al de asalariado	Voluntaria	46.7	51.6	50.7	35.0	23.2
Flexibilidad de horario		2.9	2.9	2.1	4.5	1.0
Buena oportunidad		-	-	-	15.1	9.7
Complementar ingreso familiar		15.4	18.0	21.7	16.4	19.3
No encontró empleo formal	Involuntaria	10.6	11.3	9.6	4.2	4.2
Despido o recorte de personal		2.9	4.0	2.3	1.6	1.9
Tradición familiar	Neutral	8.6	7.7	7.1	12.7	7.5
Otro		12.3	3.9	6.0	3.5	10.9

En esta tabla se muestran los datos medios de las estimaciones poblacionales acerca de los motivos para iniciar un micronegocio informal para los patrones en los años en los que llevó a cabo la ENAMIN. Fuente: Elaboración propia con datos de la ENAMIN de los años en cuestión. Notas: (1) La primera y segunda columna de cada año muestran la contribución de cada motivo y cada categoría motivacional, respectivamente; (2) Se aplicaron factores de expansión a fin de ajustar la frecuencia muestral a la frecuencia poblacional; (3) Por restricciones de espacio se muestran únicamente datos medios (4) Cada una de las columnas suma 100%.

Tabla 4: Participación en el Tiempo de los Motivos por los que los Autoempleados Informales Inician un Micronegocio (%)

Motivo	Categoría Motivacional	1994	1996	1998	2002	2008
Independencia		0.1	0.1	0.1	3.3	13.1
Ingreso superior al de asalariado	Voluntaria	28.5	26.8	28.7	23.8	11.5
Flexibilidad de horario		4.9	5.1	3.7	4.8	3.3
Buena oportunidad		-	-	-	7.1	6.3
Complementar ingreso familiar		38.3	34.2	40.9	32.6	38.0
No encontró empleo formal	Involuntaria	11.8	21.5	14.9	13.4	7.4
Despido o recorte de personal		2.9	3.0	2.1	1.5	1.6
Tradición familiar	Neutral	5.8	4.2	3.8	8.2	6.8
Otro		7.7	5.1	5.8	5.3	12.0

En esta tabla se muestran los datos medios de las estimaciones poblacionales acerca de los motivos para iniciar un micronegocio informal para los autoempleados en los años en los que llevó a cabo la ENAMIN. Fuente: Elaboración propia con datos de la ENAMIN de los años en cuestión. Notas: Ídem Tabla 4.

Surge la pregunta: ¿qué proporción del total iniciaba su microempresa por motivos voluntarios, involuntarios y neutrales? Y ¿cuál es su relación con el total de MEI? Ponderando los resultados de las Tablas 4 y 5 con los pesos suministrados por la Tabla 1 se llega a que, bajo esta clasificación, un mayor porcentaje de micronegocios inician operaciones por motivos involuntarios con un promedio de 49.1% durante todo el periodo de análisis, con un pico en 1996 (54.7%) y un valle en 2002 (44.1%); por su parte los micronegocios de iniciativa voluntaria promediaron 37.5%, con un pico en 2002 (42%) y un valle en 1996 (35.7%).

Segundo, llama la atención que el iniciar un micronegocio por tradición familiar haya sido prevaleciente entre patrones y autoempleados informales, e incluso ligeramente mayor en los primeros (8.7% y 5.8% en

media, respectivamente). Esto sugiere que la microempresa informal es una actividad económica con consideraciones culturales y generacionales, por tanto, que la informalidad se perpetúa entre generaciones representado esta tradición una importante barrera a la salida.

Análisis Conjunto

Si bien no se ha podido contar con información de la ENAMIN y la ENEU para los mismos momentos del tiempo, una estimación de la curva que mejor representa la evolución de las variables a través de un ajuste polinomial, nos permite realizar comparaciones anuales aproximadas. En la Figura 1 se estima la evolución de las motivaciones voluntarias e involuntarias para iniciar una microempresa para el periodo 1994-2008 (con datos para los años 1994, 1996, 1998, 2002 y 2008) a través de un polinomio de tercer grado. Se estima también la expectativa de vida para el periodo 1994-2008 (con datos para los años 1995, 2000 y 2005) a través de un polinomio de segundo grado. Finalmente a manera de análisis exploratorio se revisa la correlación entre las dos estimaciones.

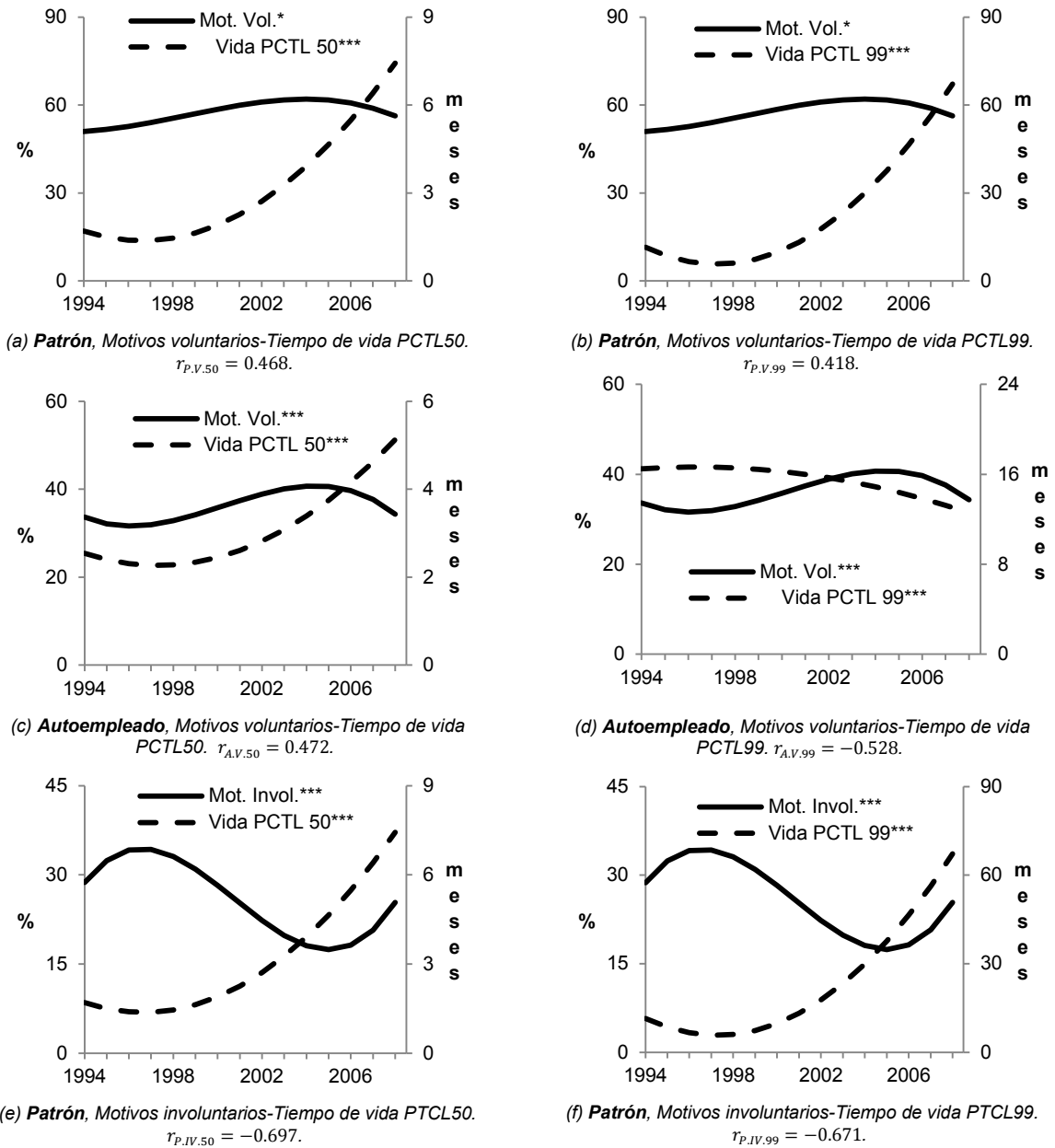
Como se puede observar en la Figura 1, en términos medios, los motivos voluntarios para desarrollar un emprendimiento informal han ido a la alza durante los últimos 15 años (1a-1d), mientras que los motivos involuntarios han ido a la baja en el mismo periodo (1e-1h). La baja en los motivos involuntarios ha sido para los autoempleados informales de un 25% particularmente entre 1996 y 2006, pero quizá lo más destacable sea que la disminución para los patrones informales haya alcanzado el 50% en el mismo periodo, por lo que estos cada vez surgen menos por a la falta de empleo, despido o necesidad de ingreso complementario (1e y 1g).

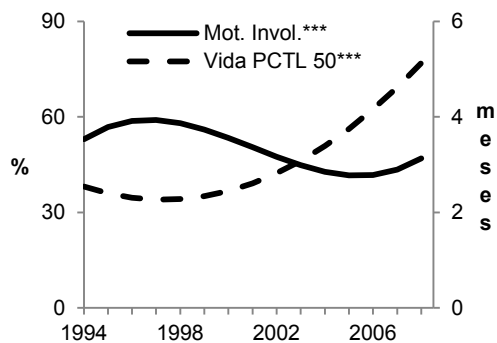
En cualquier caso es justo señalar que aparece un punto de inflexión a partir de 2007 que cambia dicha tendencia quizá exacerbado por la recesión mundial de 2008-2009. Esto mostraría que se ha desarrollado una visión de la informalidad como forma de vida, para la cual incluso ocurre una preparación de los promotores potenciales en el tiempo a través del aprendizaje ya sea como ayudante o empleado y con el aval del nicho de barrio transformado en “el mercado”. La evidencia muestra que hace 15 años los emprendimientos informales tenían un componente motivacional involuntario algo mayor que el de ahora.

El tiempo de vida esperado medio de las microempresas informales nuevas ha pasado de alrededor de dos meses en 1996 a más de cinco meses para los autoempleados y más de siete meses para los patrones en 2008 (1a, 1c, 1e y 1g). Ambos tipos de proyectos duran más ahora que antes (mayor expectativa de vida) en caso de surgir, es decir, se han venido construyendo las condiciones para la consolidación y permanencia de la informalidad tanto en cantidad (Tabla 1) como en calidad. Cada vez resulta menos “necesario” pasar a la formalidad o cerrar la unidad comercial probablemente por las habilidades adquiridas para el manejo del mismo y el escepticismo acerca de virar hacia el camino institucional.

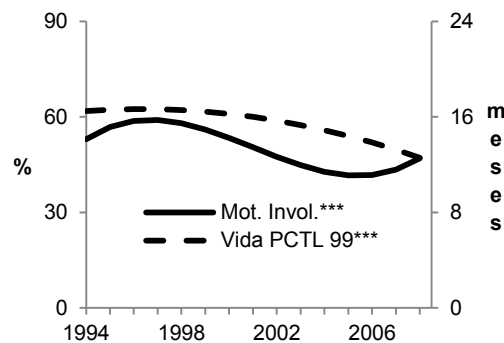
De acuerdo con las estimaciones de la Figura 1, al año 2008, el 1% de las microempresas con mayor esperanza de vida y dirigidas por un patrón, alcanzaba los siete años y medio, cuando en 1996 esta variable estaba entre uno y dos años (1b y 1f). Para el caso de los autoempleados, al igual, en 1996 alcanzaban a vivir entre uno y dos años como máximo, mientras que para 2008 con dificultad alcanzaban el año (1d y 1h). Así, los autoempleados informales cada vez duran menos pero el comercio informal estructurado con empleados cada vez alcanza un mayor grado de consolidación. El que sea mayor la expectativa de vida para los emprendimientos de los patrones es un resultado natural en cierto sentido pues los autoempleados desaparecen al fracasar económicamente en su intento, pasar a la estructura formal o convertirse en patrones informales. Notar que la antigüedad promedio (Tabla 2) resulta superior a la estimación de vida (Tabla 3), lo cual se debe a que la antigüedad promedio ha pasado por un proceso de depuración en el tiempo (es decir no toma información de las microempresas que han desaparecido previamente).

Figura 1: Correlaciones Entre los Motivos para Iniciar una Microempresa Informal y el Tiempo de Vida de las Microempresas Informales





(g) **Autoempleado, Motivos involuntarios-Tiempo de vida PTCL50.** $r_{A,IV,50} = -0.771$.



(h) **Autoempleado, Motivos involuntarios-Tiempo de vida PTCL99.** $r_{A,IV,99} = 0.801$.

En esta figura se muestra la evolución estimada de los motivos para iniciar una microempresa informal para patrones y autoempleados y la evolución estimada del tiempo de vida esperado de la media de las microempresas informales y del 1% que más vive. Se muestra también la correlación (de Pearson) entre estas variables. Fuente: Elaboración propia a través del software XLSTAT. *Significancia al 10%. **Significancia al 5%. *** Significancia al 1%. PTCL: Percentil. $r_{X,Y,Z}$ es la correlación entre las variables Y y Z para la categoría laboral X. "X" toma los tipos, P: patrón, A: autoempleado. "Y" toma los tipos V: voluntario, IV: involuntario. "Z" toma los tipos, 50: percentil 50 (PTCL50), 99: percentil 99 (PTCL99).

La evolución de los motivos voluntarios de los patrones informales no parece tener que ver con su expectativa de vida sincrónica aunque se observa una moderada correlación positiva que implicaría que, en la medida en que se han incrementado los motivos voluntarios, la expectativa de vida se ha incrementando (1a y 1b). No obstante, existe una relación más sólida aunque negativa entre las evoluciones de la expectativa de vida y la de la relevancia de los motivos involuntarios para iniciar una microempresa (1e y 1f).

Por otro lado, la vida media de los emprendimientos de autoempleados se incrementa en la medida en que estos surgen por motivos voluntarios en una relación moderada (1c); pero es destacable que el 1% que más vive, cada vez lo hace menos en la medida en que se incrementa la proporción de motivos voluntarios (1d). Las correlaciones más sólidas se encuentran en el caso de los autoempleados con motivos involuntarios y la expectativa de vida; para el caso de la vida media, la proporción de motivos involuntarios disminuye en la medida que se incrementa la vida de la microempresa (1g); en el caso del 1% de las microempresas que más viven, éstas cada vez lo hacen menos según disminuyen los motivos involuntarios (1h). Este último punto tiene que ver sin duda con el espíritu emprendedor innato: si el autoempleado no ha iniciado por una causa relacionada con las necesidades impuestas por el entorno, resulta más probable que viva menos debido a que se terminará formalizando o requerirá de empleados en un corto plazo.

CONCLUSIONES Y LIMITACIONES

Con información media por periodo de 17,380 propietarios de micronegocios informales proporcionada por la *Encuesta Nacional de Micronegocios* y la *Encuesta Nacional de Empleo Urbano*, se calculan las motivaciones de los microempresarios informales para iniciar su negocio y se estima el tiempo esperado de vida de éstos, con la finalidad cuantificar estas variables y encontrar relaciones significativas entre las mismas. El análisis se realiza para las categorías de patrones y autoempleados informales dentro del periodo comprendido entre 1994 y 2008.

En términos generales se encuentra que durante el periodo de análisis, el sector microempresarial ha tendido a la informalización, debido en parte, a que las microempresas informales actuales son, en promedio, más antiguas que las formales. Llama la atención que en el caso de los emprendimientos formales, los de autoempleados tienen una mayor antigüedad, pero en el caso de los informales, son los de patrones los que tienen esta característica, de forma tal que estos últimos, de sobrevivir a algún tipo de

periodo de consolidación, pueden llegar a ser bastante estables como opción de generación de recursos, sin que al parecer existan incentivos (ni presiones) suficientes para pasar a la formalidad o cerrar la microempresa. También, la expectativa de vida de las microempresas informales que inician operaciones es más alta ahora que en 1994. Incluso, durante los últimos años, la expectativa media del patrón informal ha venido superando a la de autoempleado, tal y como ocurre con la antigüedad promedio.

Lo anterior podría asociarse con las afirmaciones del Banco Mundial (Perry *et al.*, 2007) que señalan que algunos programas sociales del gobierno federal podrían estar generando incentivos para que ciertos segmentos de la población prefieran la informalidad al ofrecer a los informales beneficios propios de los formales, provocando un efecto adverso sobre la productividad y las finanzas públicas; pero principalmente, habla de que muchos programas de asistencia microempresarial podrían estar apoyando económica, técnica, administrativa y legalmente a la microempresa informal, propiciado de esta forma el fortalecimiento de sus capacidades productivas, pero sin asociar este esfuerzo a la formalización sostenida y el seguimiento y evaluación de su desempeño, componentes esenciales para el éxito de éstos programas. En la medida en que crece el sector informal de la economía resulta cada vez más costoso hacer cumplir la ley.

Por otra parte, las motivaciones para entrar al mercado son voluntarias para la mayoría de los patrones e involuntarios para la mayoría de los autoempleados pero, al representar estos últimos el 80% de la muestra, se puede afirmar que la mayoría de los emprendimientos surgen por motivaciones involuntarias. Sin embargo, en términos medios, los motivos voluntarios han aumentado en detrimento de los involuntarios durante los últimos 15 años. La esperanza de vida de los emprendimientos nuevos ha crecido en el caso de los autoempleados al pasar de 2 a 5 meses y en el de los patrones, pasando de 2 a 7. Sin embargo, es preciso mencionar que, del grupo conformado por el 1% con mayor esperanza de vida en cada categoría laboral informal, los patrones han venido viviendo cada vez más y los autoempleados cada vez menos. Si las alternativas de desaparición de la condición de autoempleado son: cerrar o formalizar la microempresa o convertirse en patrón, considerando que se trata justamente del grupo con mayor esperanza de vida y a los argumentos expuestos a favor de la informalización de la economía, parece que los autoempleados después de mucho tiempo de operación consiguen hacer crecer su micronegocio antes que cerrarlo o formalizarlo.

Por último, las microempresas con empleados muestran mayor expectativa de vida en la medida que se fortalecen sus motivaciones voluntarias. Lo mismo se observa también para los emprendimientos de los autoempleados en promedio, pero se puede apreciar también que el grupo con el 1% de mayor esperanza de vida, paradójicamente vive menos conforme aumenta su intencionalidad voluntaria, justo la tendencia que se ha podido observar durante el periodo de análisis. Los autoempleados con emprendimientos de mayor expectativa de vida duran cada vez menos debido a que están dadas las condiciones para convertirse en patrones informales.

Si bien el trabajo presenta un análisis novedoso de la informalidad mexicana, existen varias vías por las cuales la investigación podría verse fortalecida entre las que destaca la de contrastar empíricamente si el motivo de iniciar una microempresa podría afectar las ganancias obtenidas en el micronegocio o si existen variaciones el tiempo de vida de aquellas microempresas informales que inician siendo apoyadas con créditos, asesoría técnica, administrativa y legal (grupo experimental) y aquellas microempresas que no reciben apoyo (grupo de control).

REFERENCIAS

Aguilar, J. G. y Barrón, K. (2006), "Poder de mercado y marginación de las microempresas: estudio de caso de Baja California", *Comercio Exterior*. Vol. 56(10), Banco Nacional de comercio exterior. México, p. 843-853.

Aguilar, J. G., Barrón, K. y Ramírez, N. (2009), "Microempresarialidad y pobreza en Baja California", *Sobre México: Temas actuales de política económica*. Edr. Soloaga, Isidro. Ed. UPAEP, p. 113-123.

Bosch, M. y Maloney, W. (2007), "Comparative Analysis of Labor Market Dynamics Using Markov Processes: An Application to Informality", *IZA Discussion Paper 3038*, Institute for the Study of Labor, Bonn, Alemania.

Cohen, A. C. Jr. (1965), "Maximun Likelihood Estimation in the Weibull Distribution based on Complete and on Censored Samples", *Technometrics*, 7, p. 579-588.

De Soto, H., Ghersi, E., y Ghibellini, M. (1986), *El Otro Sendero*. Lima, Perú: Editorial El Barranco.

ENAMIN (1994, 1996, 1998, 2002 y 2008), *Encuesta Nacional de Micronegocios*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y Secretaría del Trabajo y Previsión Social de México. Revisado en línea entre ene/12/2010 y sep/18/2010 en <http://www.inegi.gob.mx>

ENEU (1995, 2000 y 2005), *Encuesta Nacional de Empleo Urbano*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y Secretaría del Trabajo y Previsión Social de México. Revisado en línea entre ene/12/2010 y sep/18/2010 en <http://www.inegi.gob.mx>

ENOE (2000-2010), *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y Secretaría del Trabajo y Previsión Social de México. Revisado en línea feb/15/2010 en <http://www.inegi.gob.mx>

Harris, J. y Todaro, M. (1970), "Migration, Unemployment, and Development: A Two-Sector Analysis", *American Economic Review*, 60:1.

Lawless, J. F. (1982), *Statistical models and methods for lifetime data*. New York: Wiley.

Murthy, D.N.P, Xie, M. y Jiag, R. (2004), *Weibull Models*, John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey.

Nelson, Wayne (1982), *Applied Life Data Analysis*, John Wiley & Sons, Inc., New York.

Maloney, W. (2004), "Informality Revised". *Policy Research Working Paper 2965*, Washington, DC: World Bank.

Mungaray, A. y Ramírez, M. (2004). *Lecciones de Microeconomía para Microempresas*. B.C., México: M.A. Porrúa, H. Cámara de Diputados LIX Legislatura-UABC.

Mungaray, A., Ramírez-Urquidy, M., Taxis, M., Ledezma, D. y Ramírez, N. (2008). "Learning Economics by Servicing: a Mexican Experience of Service-Learning in Microenterprises", *International Review of Economic Education*, Economics Network, vol. 7(2), p. 9-38.

Paradell, R. (2010), "La UCSD y su unidad de apoyo al espíritu emprendedor", *Expreso Santo Domingo*, sección "VOCES". Revisado en línea 06/14/2010 en <http://mural.wrdom.com/?p=11156>

Perry, G., Maloney, W., Arias, O., Fajnzylber, P., Mason, A. y Saavedra-Chanduvi, J. (2007). *Informality exit and exclusion*. World Bank, Washington, DC.

Piore, M., (1980), “The Technological Foundations of Dualism and Discontinuity” (cap. 3), *Dualism and Discontinuity in Industrial Societies*, Cambridge University Press, p. 55-81.

Tokman, V., (1982). “Unequal development and the absorption of labor: Latin America, 1950-1980”, *Revista de la CEPAL*, no. 35. Santiago de Chile.

BIOGRAFIA

José Gabriel Aguilar Barceló. Profesor investigador de la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Baja California. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Miembro del Centro de Investigación, Asistencia y Docencia para la Micro y Pequeña Empresa. Email: gaba@uab.edu.mx

Natanael Ramírez Angulo. Profesor investigador de la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Baja California. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Subsecretario para la Atención de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa de la Secretaría de Desarrollo Económico del estado de Baja California. Email: NaRamirez@baja.gob.mx

Carlos Manuel Hernández Campos. Licenciado en Economía por la Universidad Autónoma de Baja California. Trabaja para el Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Baja California. Email: carlos_hdez01@hotmail.com

IMPACTO COMERCIAL DE LAS NUEVAS NORMAS INTERNACIONALES DE MATERIALIDAD EN AUDITORÍA: EVIDENCIA EMPÍRICA EN MÉXICO Y ESPAÑA

Sergio Iván Ramírez Cacho, Universidad de Colima, México
Javier Montoya del Corte, Universidad de Cantabria, España
Francisco Javier Martínez García, Universidad de Cantabria, España

RESUMEN

Durante la etapa de emisión de informe, la evaluación cualitativa de las incidencias detectadas en la auditoría, mediante los factores contenidos en la Norma Internacional de Auditoría revisada y reeditada 450, plantea nuevos desafíos y compromisos para los auditores, imponiéndoles, entre otras circunstancias, una mayor carga de trabajo y la necesidad de utilizar su juicio profesional de forma más intensiva y reflexiva. Este artículo presenta evidencia empírica obtenida en México y España, respecto a ciertas consecuencias que sobre dicho escenario podrían afectar la relación comercial que los auditores mantienen con sus clientes. Los resultados demuestran que a pesar del probable incremento de informes con salvedades, la imagen de la entidad auditada no se perjudicaría ante terceros, ni se incrementarían los costos del servicio de auditoría. Por lo tanto, tampoco aumentaría el riesgo de que los auditores pierdan como clientes a las entidades auditadas y, en general, la buena relación comercial auditor-entidad auditada no se vería afectada.

PALABRAS CLAVE: Factores Cualitativos - Importancia Relativa - Normas Internacionales de Auditoría Crisis Financiera Internacional

THE IMPACT OF THE NEW INTERNATIONAL STANDARD ON AUDITING REGARDING MATERIALITY ON BUSINESS: EMPIRICAL EVIDENCE ON MEXICO AND SPAIN

ABSTRACT

International Standard on Auditing 450 raises new challenges for auditors. It imposes, among other things, an increased workload and requires them to use their professional judgment in a more intensive and reflective way. This article presents an empirical analysis of the impact of the International Standard on Auditing 450 on the business relationship between auditors and their clients. The results show that despite a likely increase of qualified opinion reports, the credibility and image of the audited entity does not decrease. The results show that the International Standard on Auditing 450 does not impact the cost of the audit service. The results support the notion that the auditing company may not be faced with loss of customers or a deteriorating customer relationship.

JEL: M21, G21, G24

KEY WORDS: Qualitative factors, Audit materiality, International Standards on Auditing, International Financial Crisis

INTRODUCCIÓN

Sin que algunas de las medidas surgidas a principios de la década actual para contrarrestar la crisis de confianza en la función auditora, como el caso Enron/Andersen (Brody et al, 2003; Ng, 2007; Martínez García *et al*, 2008; Montoya del Corte, 2008; Brown, 2009), hayan podido madurar y mostrar todo su potencial (SEC, 1999; SOX, 2002); la crisis financiera y de la economía real que aqueja desde la segunda mitad del 2008, ha reavivado el debate en torno a la necesidad de contar con mayores y mejores medidas de control, regulación y supervisión sobre las empresas - específicamente sobre el proceso por el que transcurre la información financiera, desde que es confeccionada hasta que es auditada - que persiguen fortalecer el marco regulatorio y contribuir a restablecer tanto la confianza en la información financiera, en general, como en la labor de la profesión auditora, en particular (ONU, 2008: 13; IOSCO, 2009).

En este sentido, en busca de mejorar la calidad de la información que nutre al sistema financiero mediante la presencia de mayores y mejores Normas Internacionales de Auditoría (NIA), la Federación Internacional de Contadores (IFAC), inició desde hace unos años los procesos de *revisión y reedición* de aquellas NIAs que más influyen en la adecuada evaluación de los estados financieros.

Precisamente, en este artículo se analiza la evolución de la “Norma Internacional de Auditoría 320: *la materialidad en auditoría*” (en lo sucesivo NIA 320; IFAC, 2009: 392-396), así como algunas de las novedades contenidas las NIAs que surgieron como fruto de su actualización: “Norma Internacional de Auditoría 320 (revisada y reeditada): la materialidad en la planificación y ejecución de la auditoría” (IFAC, 2009:322-330), en lo sucesivo NIARR 320; y NIARR 450: “*la evaluación de las incidencias detectadas durante la auditoría*” (en adelante, NIARR 450; IFAC, 2009: 379-390).

La justificación del trabajo realizado, la encontramos en que el concepto de materialidad en auditoría: (1) Es un concepto *sine qua non* en todos los marcos normativos de la contabilidad y de la auditoría; (2) Está presente y juega un papel decisivo en todo el proceso por el que transcurre la información financiera, desde que ésta es elaborada por las empresas hasta que la misma es comunicada al exterior y llega a los usuarios; (3) Se utiliza en la etapa final de este proceso como una herramienta básica de trabajo para el auditor, mediante la cual se establece el límite entre lo que es y lo que no es significativo a fin de planear y ejecutar adecuadamente la revisión y verificación de los estados financieros; (4) En la culminación de la auditoría adquiere una relevancia particular, pues es en esta fase donde se erige en un umbral o punto de corte que sirve como referencia para evaluar y decidir si las incidencias detectadas durante el examen de los estados financieros que no han sido corregidas por la empresa son significativas y, en consecuencia, deben llevarse en forma de salvedad al dictamen de auditoría.

Con el objetivo de dilucidar dichas circunstancias, este artículo se ha estructurado de la siguiente manera: precediendo a la introducción, se presenta una revisión literaria que resume las principales líneas de investigación que se han desarrollado en torno al tema; después, en el apartado de metodología, se describen tanto los objetivos e hipótesis, como el instrumento y las herramientas estadísticas utilizadas para recolectar y analizar la información; posteriormente, los resultados alcanzados se discuten a la luz de algunas investigaciones empíricas previas; se presentan las conclusiones y futuras líneas de investigación que se desprenden del trabajo realizado; y por último, se relaciona la bibliografía consultada.

REVISIÓN LITERARIA

Para comenzar, es preciso acotar que el término anglosajón “*materiality*” comúnmente se traduce como materialidad, y es utilizado en contabilidad y auditoría como sinónimo de importancia relativa, tal como lo considera la Norma Internacional de Contabilidad 1 (NIC 1): *Presentación de los estados financieros*

(Almela Díez y Viedma Castaño, 1996: 89 citado por Martínez *et al*, 2010), para efecto de este artículo se utilizaran indistintamente ambos términos.

Ahora bien, llama la atención que, al amparo de una normativa con ciertas lagunas evidentes, entre los auditores ha existido una fuerte tradición de formar los juicios y tomar las decisiones de materialidad sobre bases única y exclusivamente cuantitativas.

El enfoque tradicional de fundar las decisiones de materialidad en base a factores cuantitativos, generalmente un 5% que se calcula sobre la utilidad neta de las empresas (Robinson y Fertuck, 1985; Chewning *et al*, 1989; Carpenter y Dirsmith, 1992; Costigan y Simon, 1995; Blokdiik, 2003), ha dado lugar al desarrollo de una línea de investigación muy activa en los últimos 50 años. Como fruto de esa intensa tradición investigadora, la literatura empírica previa reconoce que también la tendencia sobre las utilidades netas (Messier, 1981 y 1983), las utilidades brutas (Woolsey, 1954; García Delgado, 1994) o la utilidad por acción (Rose *et al*, 1970), han sido utilizadas recurrentemente para determinar los umbrales o niveles de materialidad.

Esta forma de aplicar la materialidad se ha mantenido apenas inalterable durante los últimos años, a pesar de que los hechos acontecidos y las críticas a la profesión auditora han puesto de manifiesto que constituye una práctica incompleta para alcanzar algunas características fundamentales de la información financiera, como transparencia, relevancia, fiabilidad y comparabilidad. Además, ha permitido que los gestores de algunas empresas, en complicidad por acción u omisión con sus auditores, hayan aprovechado la discrecionalidad que ofrece la normativa en cuanto al empleo de los umbrales numéricos para manipular la información financiera y así poder cumplir con las expectativas generadas, principalmente sus pronósticos de utilidades (Levitt, 1998).

En respuesta a esas lagunas normativas y a los vacíos conceptuales aludidos anteriormente, algunos organismos, como la IFAC, han puesto énfasis en la revisión de las directrices que deben guiar la aplicación de la materialidad en las auditorías. Entre otras reformas, este organismo internacional ha impulsado la consideración de una corriente que persigue el uso a un mismo nivel de los factores cuantitativos y cualitativos en la formación de juicios y en la toma de decisiones de materialidad. Es decir, que defiende que la naturaleza y las circunstancias concretas que rodean las incidencias en la información financiera, deben estar también presentes, y tomar importancia, en la formación de juicios y en la toma de decisiones por parte de los auditores

En este sentido, la revisión de la literatura empírica previa nos arroja importantes hallazgos respecto al uso complementario de factores cualitativos para determinar la materialidad, pues mientras algunos autores los consideran complementarios a los factores cuantitativos (Jennings *et al*, 1987; Fiedberg *et al*, 1989; DeZoort *et al*, 2003), otros señalan que son utilizados en un mismo nivel de importancia (Mayper *et al*, 1989; Carpenter y Dirsmith, 1992), y otros afirman que son considerados en menor proporción (Krogstad *et al*, 1984).

Simultáneamente, se ha demostrado que las siguientes circunstancias también tienen la capacidad de influir en las decisiones de materialidad que hacen los auditores: La precisión de los ajustes de auditoría propuestos (Nelson *et al*, 2005; Ng 2007). La relación entre el efecto de la utilidad neta y alguna partida (Robinson y Fertuck, 1985; Chewning *et al*, 1989; Carpenter y Dirsmith, 1992). El efecto sobre la tendencia de la utilidad, que además se considera un factor cualitativo que amplía la evaluación cuantitativa de la materialidad (Messier, 1983; Carpenter y Dirsmith, 1992; Costigan y Simon, 1995). El efecto sobre la tendencia de la utilidad por acción (Krogstad *et al*, 1984; Carpenter y Dirsmith, 1992). La complejidad o la rutina de las transacciones financieras analizadas (Carpenter y Dirsmith, 1992; Carpenter *et al*, 1994). Los cambios en la normativa contable y de auditoría aplicable (Morris *et al*, 1984; Morris y Nichols, 1988; y Chewning *et al*, 1989).

También se han identificado otro tipo de factores, relacionados con las empresas auditadas, que pueden influenciar las decisiones de materialidad: El tamaño de la empresa auditada (Costigan y Simon, 1995; Wright y Wright, 1997; y Blokdiik *et al*, 2003). El riesgo de litigio de la empresa auditada (Arnold *et al*, 1999). El tipo de industria al que pertenece la empresa auditada (Braun, 2001).

Por último, existen algunas características personales y profesionales, tanto de las firmas auditoras como de los auditores, que también pueden influir en las decisiones de materialidad: El tamaño de la firma auditora (Woolsey, 1954; Messier, 1983; Chewning *et al*, 1989; Blokdiik *et al*, 2003). La estructura de la firma auditora (Morris y Nichols, 1988; Fesler y Hagler, 1989; Costigan y Simon, 1995; Elder y Allen, 1998; Gleason y Mills, 2002; Liu y Mitelstaed, 2002). El registro u omisión de ciertos ajustes propuestos por los auditores (Icerman y Hillison, 1991; Carpenter *et al*, 1994). La experiencia de los auditores (Carpenter y Dirsmith, 1992; Bernardi y Arnold, 1994; Carpenter *et al*, 1994; García Delgado, 1994; Santa María Pérez, 2001; Nelson *et al*, 2005). La edad de los auditores (Estes y Reames, 1988).

En consonancia con lo anterior, actualmente la NIARR 450 se ha convertido en la primera norma de auditoría que, de forma absolutamente clara y explícita, integra una relación de factores cualitativos específicos que los auditores deben tomar en cuenta al evaluar la significatividad de aquellas incidencias que cuantitativamente pueden no ser tan importantes.

Ante esta situación, nos propusimos realizar un estudio empírico para conocer qué consecuencias podrían tener el uso efectivo de tales factores cualitativos (FC-450), sobre la relación comercial que los auditores mantienen con sus clientes, y así dilucidar si éstos podrían contribuir a aportar más valor y calidad tanto a las auditorías como a los estados financieros de las empresas, participando de esta manera en la recuperación de la confianza perdida en la actividad auditora y en el restablecimiento del prestigio social de la profesión, lo cual, sin duda, estimularía los mercados financieros y reactivaría la economía actualmente sumergida en una etapa de crisis.

Por tanto, el objetivo perseguido es analizar desde la teoría de la agencia, en qué medida el uso efectivo de los FC-450 que los auditores deben utilizar desde el pasado 15 de diciembre de 2009 – para evaluar la naturaleza y circunstancias que rodean a cada incidencia detectada en la auditoría de información financiera, que a pesar de no tener importancia numérica, de acuerdo a la nueva NIARR 450 deberá documentarse, informarse, corregirse y, bajo ciertas circunstancias, revelarse como una salvedad tanto en el informe de auditoría como en los estados financieros auditados – afecta favorable o desfavorablemente a la relación comercial que existe entre el auditor (agente) y las empresas auditadas (agencia).

Después de esta introducción, el resto del contenido se ha estructurado de la siguiente manera. En el segundo apartado se exponen los objetivos perseguidos, la metodología seguida, las hipótesis planteadas y la muestra utilizada. A continuación, se presentan los resultados y comentarios que surgen de los análisis realizados. En el punto cuatro se concretan las principales conclusiones que se desprenden del estudio empírico, para finalizar con la bibliografía de referencia consultada.

METODOLOGÍA

Al tratarse de una norma internacional, el objetivo del trabajo se centró en analizar de forma comparada la posición que mantienen los auditores de dos países diferentes, en concreto de México (ACMx) y España (ACSp), en cuanto a las consecuencias que el uso efectivo de los FC-450, podría proyectar sobre la relación comercial que existe entre los auditores y sus clientes; obteniendo así evidencia de su proximidad o lejanía (*gap*) en la consideración de esta cuestión.

Como se observa en la Tabla 1, el objetivo específico y la hipótesis planteada permitieron obtener evidencia empírica sobre las consecuencias que, si se hace uso efectivo de tales factores, los auditores esperan que se produzcan sobre la relación comercial que mantienen con sus clientes (H_0).

Tabla 1: Objetivos específicos e hipótesis del estudio empírico

OBJETIVO E HIPÓTESIS	
Comparar el grado de acuerdo existente entre los auditores de México (ACMx) y España (ACSp) respecto a: "Las consecuencias que se podrían derivar de la utilización efectiva de los FC-450, particularmente sobre la vinculación entre el auditor y la empresa auditada"	
H_0	H_1
"Los ACSp y los ACMx presentan un distinto grado de acuerdo respecto a las consecuencias que se podrían derivar sobre la relación entre el auditor y la empresa auditada a partir de la utilización efectiva de los FC-450".	"Los ACSp y los ACMx presentan el mismo grado de acuerdo respecto a las consecuencias que se podrían derivar sobre la relación entre el auditor y la empresa auditada a partir de la utilización efectiva de los FC-450".
<i>Hipótesis general perseguida, respecto a las consecuencias comerciales que el uso efectivo de los FC-450 proyectará sobre la relación comercial que el auditor mantiene con clientes (empresas auditadas). Los resultados rechazan la hipótesis principal, pues se ha revelado que las opiniones de los auditores mexicanos y sus colegas españoles difieren.</i>	

La metodología empleada para el contraste de las hipótesis toma como referencia los trabajos de García Benau *et al* (2000) y Montoya del Corte (2008). Así, en primer lugar, mediante el estadístico de Kolmogorov-Smirnov se desechó el supuesto de normalidad de las variables, obteniendo que en todos los casos existiera una distribución asimétrica, de ahí que las pruebas utilizadas debieran ser, en un principio, de tipo no paramétrico. Sin embargo, de acuerdo con Montoya del Corte (2008:277), que señala que la prueba T (paramétrica) es bastante robusta frente a este tipo de situaciones para comprobar la significación de una diferencia de medias para dos muestras independientes; y con Guisande (2006: 104) y Pagano (2006:339), que mencionan que en muestras que superen las 30 observaciones se pueden aplicar pruebas paramétricas, aunque la distribución de la variable se desvíe de la normalidad; decidimos, al igual que Vico Martínez (1997), García Benau y Giner Inchausti (2000), Duréndez Gómez-Guillamón (2001), Sierra Molina y Orta Pérez (2005), Beattie *et al* (2006), Fuentes Barberá y Pucheta Martínez (2006), utilizar este tipo de pruebas.

Por tanto, para determinar si podía afirmarse que la valoración media manifestada por ambos colectivos respecto a ciertas preguntas que se les plantearon difería entre sí de forma notable, se utilizó el contraste estadístico de la Prueba T para muestras independientes, que contrasta la igualdad de medias entre dos muestras distintas, véase Formula 1 y 2. Es decir, que si dichos valores resultaban estadísticamente distintos se pondría de manifiesto que la percepción de unos y otros era significativamente diferente a niveles del 5%.

$$H_{0x} = \mu_1 = \mu_2 \tag{1}$$

$$H_{1x} = \mu_1 \neq \mu_2 \tag{2}$$

De forma complementaria, los datos fueron analizados mediante herramientas de estadística descriptiva, con tablas de contingencia, con un análisis de frecuencias y con el estadístico inferencial *U de Mann-Whitney* (prueba no paramétrica).

Como instrumento para la recolección de información en ambos países se utilizó un cuestionario que contenía tres Bloques de preguntas, el cual se diseñó para que fuera contestado como una encuesta de respuesta anónima. Dicho cuestionario se distribuyó, vía postal en España, entre enero y abril del 2007, obteniendo 352 cuestionarios válidos; y vía internet en México, de octubre 2008 a abril de 2009, obteniendo 101 cuestionarios válidos.

El primer Bloque contenía una serie de cuestiones enfocadas a conocer ciertos atributos de los sujetos encuestados que permitieran caracterizarlos estadísticamente (García Benau *et al*, 1993; García Delgado,

1994; Martínez García y Somohano Rodríguez, 1997; Vico Martínez, 1997; Duréndez Gómez-Guillamón, 2001; Santa María Pérez, 2001; y Montoya del Corte, 2008).

El segundo Bloque incluía 12 preguntas, y recopilaba información que no es relevante para la el análisis que se presenta.

El tercer Bloque incluía 23 preguntas, cada una de ellas relacionada con distintas consecuencias - de entre las cuales en este caso nos ceñiremos a las que se proyectan sobre la relación comercial auditor/empresa - que, una vez iniciada la vigencia de la NIARR 450, se considera que podrían repercutir en los diferentes ámbitos de la función de auditoría. Estas preguntas estaban relacionadas, entre otras, con las H_0 y con la H_1 :

Las preguntas de los Bloques II y III fueron redactadas de tal forma que los sujetos debían indicar, mediante una escala Likert, su total desacuerdo con el número 1, desacuerdo parcial con el 2, indiferencia con el 3, un acuerdo parcial con el 4 y con el 5 una posición de acuerdo total con las cuestiones planteadas.

Por otra parte, a través del índice alfa de Cronbach (1951) se determinó que las respuestas de los sujetos a las preguntas de los Bloques II y III cumplieran con la requerida fiabilidad, obteniendo, de acuerdo con Hair *et al* (2004:394) y Pérez López (2005:693), excelentes resultados y, por tanto, evidenciando que el cuestionario tenía una gran consistencia interna.

La muestra analizada estuvo constituida por aquellos sujetos que potencialmente tenían la facultad de emitir dictámenes de auditoría en ambos países, pues son los que en última instancia deciden el contenido y, por tanto, las salvedades a introducir en los mismos. Específicamente, en México, fueron 101 contadores públicos certificados afiliados al Instituto Mexicano de Contadores Públicos (ACMx), y en España, 352 individuos inscritos en el Registro Oficial de Auditores de Cuentas del Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas (ACSp).

RESULTADOS EMPÍRICOS

Las consecuencias que podrían derivarse del uso efectivo de los FC-450 sobre la vinculación entre el auditor y la empresa auditada. Una comparación entre los auditores de México y España.

A continuación se exponen los resultados obtenidos respecto al objetivo perseguido en el estudio empírico. De este modo, se averiguó a través de la H_0 y sus respectivas subhipótesis, si la correcta aplicación de los FC-450, es decir de la evaluación cualitativa de las incidencias no corregidas en la auditoría, impactaría en la relación comercial que los auditores mantienen con las empresas auditadas y, por tanto, se determinó si el grado de acuerdo era igual o distinto entre las opiniones de los ACMx y los ACSp respecto a si:

En atención a la relación comercial auditor-entidad auditada, tanto los ACMx como los ACSp, tienen un distinto grado de acuerdo respecto a que el uso efectivo de los FC-450:

H_0^A : ¿Incrementaría mucho el costo de las auditorías?

H_0^B : ¿Perjudicaría una buena relación auditor-entidad auditada?

H_0^C : ¿Incrementaría el riesgo de perder como cliente a la entidad auditada?

H_0^D : ¿Dañaría la imagen de la entidad auditada y la perjudicaría frente a terceros?

De ahí que se hayan comparado los resultados medios de las respuestas obtenidas para, mediante la *prueba T* con muestras independientes, determinar en qué medida difería la valoración que ambos colectivos le otorgaban a las consecuencias planteadas. Los comentarios de estos resultados fueron

complementados con el análisis de las *frecuencias de acuerdo* obtenidas en ambos grupos de auditores, que se recogen en la Tabla 2 y en la Figura 1.

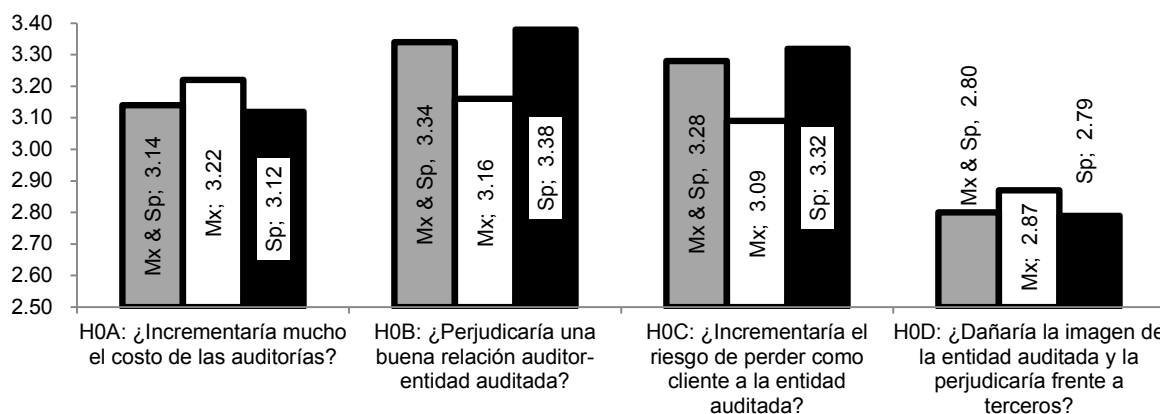
Tabla 2: Consecuencias relacionadas con la vinculación entre el auditor y la empresa auditada

CONSECUENCIAS/SUBHIPÓTESIS				TOTAL			MÉXICO			ESPAÑA			DIF.SIG.
El uso efectivo de los FC-450				\bar{X}	S	\bar{X}	S	FREC.	\bar{X}	S	FREC.	$P_v \leq \alpha$	
1	H ₀ ^A	¿Incrementaría mucho el costo de las auditorías?		3.14	1.26	3.22	1.38	50.00	3.12	1.23	42.00	0.531*	
2	H ₀ ^B	¿Perjudicaría una buena relación auditor-entidad auditada?		3.34	1.21	3.16	1.37	49.40	3.38	1.16	49.00	0.205*	
3	H ₀ ^C	¿Incrementaría el riesgo de perder como cliente a la entidad auditada?		3.28	1.18	3.09	1.38	43.90	3.32	1.12	44.50	0.181*	
4	H ₀ ^D	¿Dañaría la imagen de la entidad auditada y la perjudicaría frente a terceros?		2.80	1.23	2.87	1.33	40.24	2.79	1.21	29.50	0.521*	

(*) Diferencia estadísticamente significativa al 5%, detectada mediante las pruebas T de Student y U de Mann-Whitney para muestras independientes. Esta prueba determina en qué medida las valoraciones medias que ambos colectivos le otorgan a las consecuencias planteadas, difieren. Los resultados fueron complementados con un análisis de las frecuencias de acuerdo obtenidas en ambos grupos de auditores

Como se aprecia en la Tabla 2: en ninguna de las cuatro subhipótesis planteadas se obtienen diferencias estadísticamente significativas entre los valores medios alcanzados por ambos colectivos, pues en el caso de H₀^A, su P_v (0.531) es > 0.05; en H₀^B, su P_v (0.205) es > 0.05; en H₀^C, su P_v (0.181) es > 0.05; y en H₀^D, su P_v (0.531) también es > 0.05.

Figura 1: Valoraciones medias de los ACMx y ACSp respecto a las consecuencias relacionadas con la vinculación entre el auditor y la empresa auditada



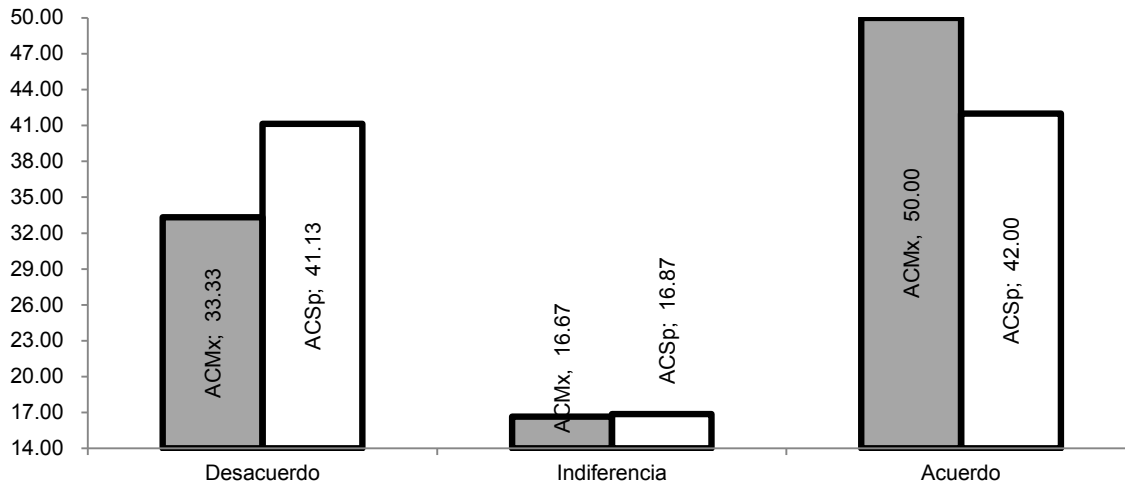
Comparativo de las valoraciones medias que los auditores en México y España, dieron respecto a las consecuencias que el uso efectivo de los FC-450 proyectará sobre la relación comercial que mantienen con sus clientes (empresas auditadas), que, como se puede apreciar, en general, es distinto entre los ACMx y los ACSp.

Lo anterior nos lleva a señalar que el grado de acuerdo respecto a las consecuencias que se derivan del uso efectivo de los FC-450, específicamente sobre las que se proyectan en la relación comercial que mantienen los auditores con sus clientes, en general, es distinto entre los ACMx y los ACSp. Si bien, esta apreciación se refuerza con los siguientes comentarios concretos.

Respecto a la Consecuencia 1 (C-1) tenemos que, a pesar de que la NIARR 450 impone a los auditores una mayor carga de trabajo (pues ahora deben documentar la cuantía por debajo de la cual las incidencias son consideradas claramente triviales, todas las incidencias acumuladas durante la auditoría - indicando si las mismas han sido o no corregidas -, sus conclusiones sobre si las incidencias no corregidas son

significativas, individualmente o a nivel agregado, y las bases utilizadas para esa conclusión) requiriéndoles un uso más intensivo y reflexivo de su juicio profesional, el análisis de frecuencias a revelado que la mayoría de sujetos en ambos países - (ACMx=50.00; ACSp=42.00) véase Figura 1 y 2 -, coinciden en una posición de indiferencia en cuanto a que el uso de los FC-450, *incrementaría mucho el costo de las auditorías* ($\bar{X}^{ACMx}=3.22$; $\bar{X}^{ACSp}=3.12$), lo cual, nos lleva aceptar la H_0^A .

Figura 2: Frecuencias de acuerdo, consecuencia 1 (H_0^A): El uso efectivo de los FC-450 ¿incrementaría mucho el costo de las auditorías?



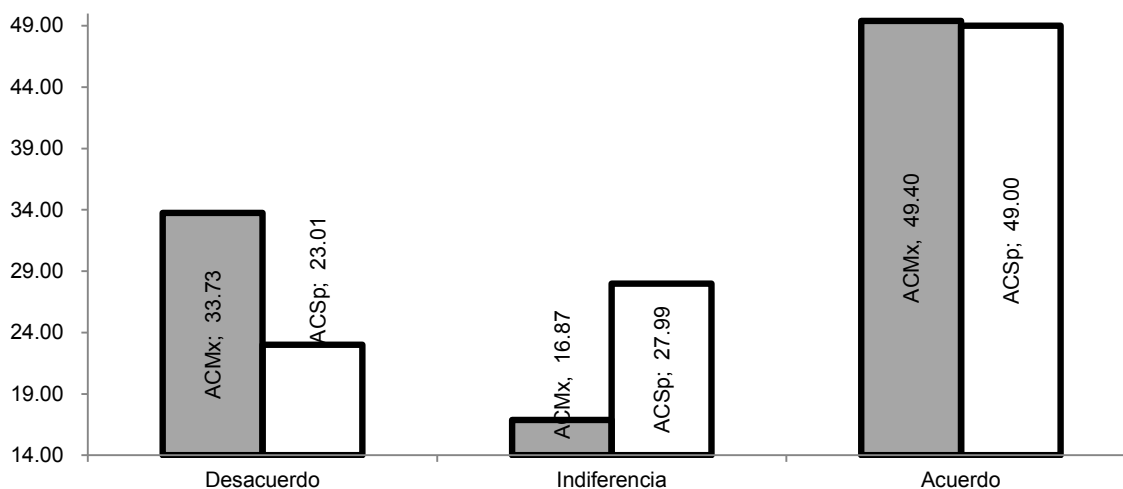
Análisis de frecuencias revelado por las opiniones de los ACMx y ACSp, respecto al probable incremento en el costo de los servicios de auditoría, a causa del uso efectivo de los FC-450. Como se observa, la mayoría de sujetos en ambos países - (ACMx=50.00; ACSp=42.00), coinciden en una posición de indiferencia en cuanto a que el uso de los FC-450, incrementaría mucho el costo de las auditorías

Por su parte, tanto el análisis de medias como de frecuencias (véase Tabla 1, Figuras 1 y 3), nos lleva a inferir que la mayoría de auditores encuestados (ACMx=49.40; ACSp=49.00), aunque con una distinta ponderación - lo cual nos lleva a aceptar la H_0^{2B} - están parcialmente de acuerdo ($\bar{X}^{ACMx}=3.16$; $\bar{X}^{ACMx}=3.38$) con que el uso efectivo de los FC-450 y con ello el probable incremento de salvedades en los informes de auditoría, *perjudicaría una buena relación auditor-entidad auditada* (C-2).

Ahora bien, en cuanto a la C-3, el análisis de frecuencias ilustrado mediante la Figura 4, revela que en este caso también existe una mayoría de sujetos (ACMx=43.90; ACSp=44.44), a quienes les resulta indiferente - con un distinto grado de acuerdo que nos lleva a aceptar la H_0^{3C} (ACMx=3.09; ACSp=3.32) véase Figura 1- considerar que el uso efectivo de los FC-450, y con ello el probable incremento de incidencias con poca significatividad numérica pero cuantitativamente importantes, que pueden conducir a una opinión con salvedades, *incrementaría el riesgo de perder como cliente a la entidad auditada*.

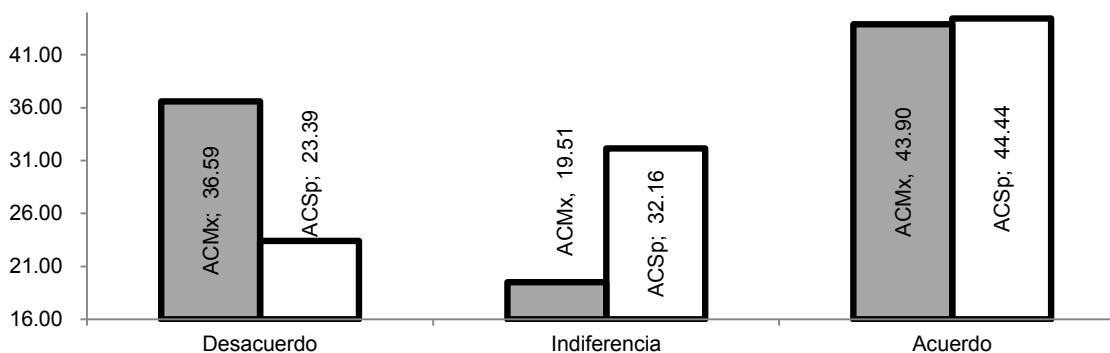
Finalmente, el análisis de frecuencias de la C-4, véase Figura 5, nos muestra que en este caso una menor proporción (ACMx=40.24; ACSp=29.50) - si bien nuevamente en un distinto grado de acuerdo que nos lleva a aceptar la H_0^D (ACMx=2.87; ACSp=2.79) - los encuestados en ambos países revelan estar parcialmente en desacuerdo con que el uso efectivo de los FC-450, *dañaría la imagen de la entidad auditada y la perjudicaría frente a terceros*.

Figura 3: Frecuencias de acuerdo, consecuencia 2 (H_0^B) El uso efectivo de los FC-450 ¿perjudicaría una buena relación auditor-entidad auditada?



Análisis de frecuencias revelado por las opiniones de los ACMx y ACSp, respecto al probable deterioro de la buena relación que los auditores mantienen con sus clientes, a causa del uso efectivo de los FC-450. Como se observa, la mayoría de auditores encuestados, aunque con una distinta ponderación están parcialmente de acuerdo con que el uso efectivo de los FC-450 perjudicaría una buena relación auditor-entidad auditada (C-2).

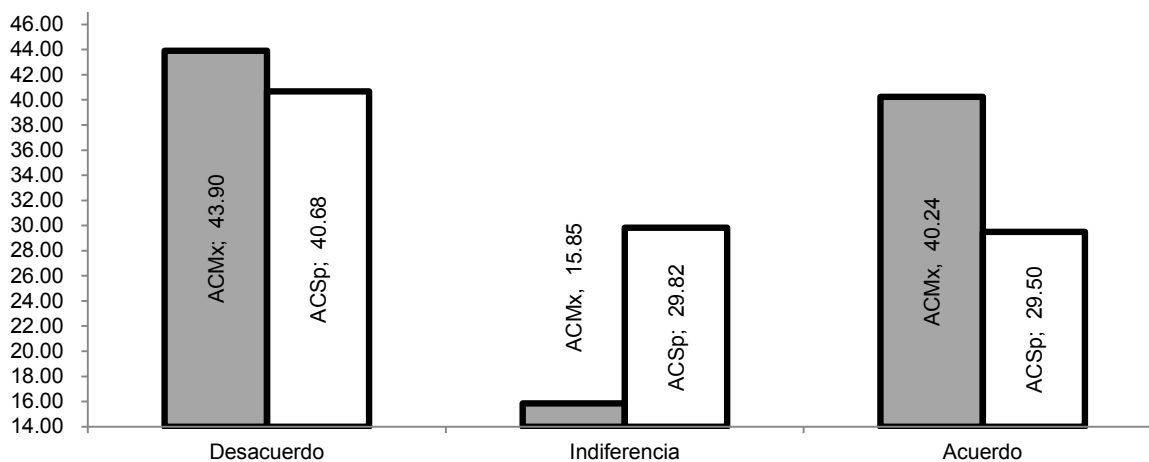
Figura 4: Frecuencias de acuerdo, consecuencia 3 (H_0^C) El uso efectivo de los FC-450 ¿incrementaría el riesgo de perder como cliente a la entidad auditada?



Análisis de frecuencias revelado por las opiniones de los ACMx y ACSp, respecto al probable incremento del riesgo de perder como clientes a las entidades auditadas, debido al uso efectivo de los FC-450. En este caso, a la mayoría de sujetos les resulta indiferente considerar que el uso efectivo de los FC-450, incrementaría el riesgo de perder como cliente a la entidad auditada.

Si bien se ha demostrado que entre los sujetos encuestados existe una distinto grado de acuerdo, respecto a las consecuencias que el uso efectivo de los FC-450 proyectará sobre la relación comercial auditor-entidad auditada, los resultados obtenidos tanto en lo general, como de forma particular en todas las subhipótesis planteadas, nos llevan a inferir que los auditores de ambos países consideran que el costo de sus servicios no se incrementará y, por tanto, tampoco aumentará el riesgo de perder clientes debido a la aplicación estricta de las nuevas directrices internacionales sobre materialidad.

Figura 5: Frecuencias de acuerdo, consecuencia 4 (H_0^D) El uso efectivo de los FC-450 ¿dañaría la imagen de la entidad auditada y la perjudicaría frente a terceros?



Análisis de frecuencias revelado por las opiniones de los ACMx y ACSp, respecto al probable daño que sufriría la imagen de las entidades auditadas frente a terceros, debido al uso efectivo de los FC-450. En este caso, los encuestados en ambos países están parcialmente en desacuerdo con que el uso efectivo de los FC-450, dañaría la imagen de la entidad auditada y la perjudicaría frente a terceros.

CONCLUSIONES

Como se desprende del estudio empírico llevado a cabo, tanto los auditores encuestados en México como en España, si bien con un distinto grado de acuerdo, consideran que la profesión auditora y sus ejercientes son algunos de los principales aspectos que saldrían beneficiados si efectivamente se utilizaran los factores cualitativos de la materialidad.

A pesar de que la nueva directriz NIARR 450 contiene nuevos y mayores requisitos para evaluar las incidencias detectadas durante la auditoría - de comunicación, documentación y evaluación, entre otros – los colectivos encuestados coincidieron en posiciones que van del desacuerdo parcial a la indiferencia, con que se incrementaría mucho el costo de sus servicios, se dañaría la imagen de la entidad auditada perjudicándola ante terceros y, por tanto, se incrementaría el riesgo de perder clientes. En resumen, la relación comercial entre el auditor y sus clientes (entidades auditadas) no se verá afectada por el uso de los FC-450.

Por último, ratificamos que nuestra contribución al estado de la cuestión; motivada por la trascendencia del tema de la materialidad, del momento en que se encuentra el proceso de revisión de su normativa en muchos países, del impulso que en ella se ha dado a su vertiente cualitativa, y de las necesidades de investigación que en el área de auditoría existen en el ámbito iberoamericano; consiste en señalar las favorables consecuencias comerciales que el uso efectivo de las nuevas directrices cualitativas sobre materialidad en auditoría, tendrán en la relación comercial que los auditores tienen con las empresas auditadas, sus clientes.

No obstante, es importante señalar que debido al dinamismo propio de la normativa de auditoría, es deseable que futuras investigaciones analicen el fenómeno de forma transversal y longitudinal, ya sea extrapolando el modelo a otros espacios geográficos y temporales, o bien, analizando el comportamiento de otros actores del sector financiero como empresarios, analistas de crédito, o auditores del sector público.

Con lo expuesto, se confirma que con la presencia de estas nuevas y mejores medidas de control impulsadas por la IFAC, se mejorará la aplicación del concepto de materialidad, aportando más valor y calidad tanto a las auditorías como a los estados financieros, incrementando las garantías de confianza en el trabajo que realizan los auditores y, por tanto, avanzando en la recuperación del prestigio social de la profesión auditora, lo cual, sin duda, estimulará los mercados financieros y reactivará la economía actualmente sumergida en una etapa de crisis.

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario Utilizado

Bloque I- Datos Generales

1	Edad (años)	<input type="checkbox"/> menos de 25	<input type="checkbox"/> 26-35	<input type="checkbox"/> 36-45	<input type="checkbox"/> 46-55	<input type="checkbox"/> mas de 56
2	Sexo	<input type="checkbox"/> Hombre	<input type="checkbox"/> Mujer			
3	Formación Académica	<input type="checkbox"/> Lic. Contaduría Pública	<input type="checkbox"/> Posgrado economía o similar	<input type="checkbox"/> No Universidad		
4	Desde hace cuantos años esta certificado por el IMPC					
5	Experiencia en auditoría financiera (años)	<input type="checkbox"/> menos de 2	<input type="checkbox"/> 2 a 5	<input type="checkbox"/> 6 a 10	<input type="checkbox"/> sin certificación	
6	Actualmente desarrolla la auditoría financiera como	<input type="checkbox"/> menos de 5	<input type="checkbox"/> 5 a 10	<input type="checkbox"/> 11 a 15	<input type="checkbox"/> 16 a 20	<input type="checkbox"/> Más de 20
7	El nivel de facturación durante el 2007, en el caso de ejercer como contador público independiente (en pesos mexicanos)	<input type="checkbox"/> contador pública independiente		<input type="checkbox"/> Socio firma contadores publicos		
8	El nivel de facturación de la sociedad, en el caso d ejercer como socio de una firma de contadores públicos	<input type="checkbox"/> Menos de 45,000	<input type="checkbox"/> de 45,000 a 90,001	<input type="checkbox"/> de 181,000 a 450,000	<input type="checkbox"/> mas de 450,001	
9	Cuántas empresas auditó durante el último año	<input type="checkbox"/> 450,000 a 900,000	<input type="checkbox"/> 900,000 a 1,800,000	<input type="checkbox"/> 1,800,001 a 2,700,001	<input type="checkbox"/> 2,700,001 a 4,500,000	<input type="checkbox"/> mas de 4,500,001
10	Indique si durante el último año auditó alguna entidad del siguiente tipo (marque tantas casillas sea necesario)	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> 2 a 5	<input type="checkbox"/> 6 a 11	<input type="checkbox"/> 11 a 20	<input type="checkbox"/> mas de 20
		<input type="checkbox"/> Publica-Cotiza bolsa	<input type="checkbox"/> Crédito (Banco)	<input type="checkbox"/> Seguros	<input type="checkbox"/> Ninguna en categorías	<input type="checkbox"/>

Bloque III- Consecuencias de la Utilización Efectiva de los Factores Cualitativos

Expresé en una escala de 1 a 5 puntos su **grado de acuerdo** con las afirmaciones que se derivan de la siguiente expresión:
 “La Incorporación De **Salvedades** En Los Informes De Auditoria Como Consecuencia De Incidencias Detectadas En Las Cuentas Anuales Ques E Situen **Por Debajo De Los Niveles Cuantitativos De Importancia Relativa O Materialidad** Pero Que Se Relacionan Con Algunas De Las Circunstancias Aludidas En El Bloque Iianterior...”

(Donde: 1= Totalmente en desacuerdo; 2= En desacuerdo; 3= Indiferente; 4= De acuerdo; 5= Totalmente de acuerdo)

	Total desacuerdo			Total acuerdo	
1. Incrementaría mucho el costo de las auditorias.	1	2	3	4	5
2. Perjudicaría una buena relación auditor-entidad auditada.	1	2	3	4	5
3. Incrementaría el riesgo de perder como cliente a la entidad auditada.	1	2	3	4	5
4. Dañaría la imagen de la entidad auditada y la perjudicaría frente a terceros.	1	2	3	4	5

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Almela Díez, B. y J.A. Viedma Castaño (1996). El riesgo de la auditoria y la Materialidad. Alicante: Instituto de Cultura Juan Gil-Albert.

Arnold, D. F., Sr., Bernardi, R. A. Y Neidermayer, P. E. (1999). The effect of independence decisions concerning additional audit work: A European perspective. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, Vol. 18 (2) (Supplement), 45-67.

Beattie, V., Goodacre, A. y Thomson, S. J. (2006). International lease-accounting reform and economic consequences: the views of U.K. users and preparers. *The International Journal of Accounting*, 41(1), 75-103.

Bernardi, R. A. y Arnold D. F. Sr. (1994). The influence of client integrity and competence and auditor characteristics on materiality estimates, *Irish Accounting Review*, Vol. 1 (1), 1-23.

Blokdijk, H., Driehuisen, F., Simunic, D. A. Stein, M. T. (2003). Factors affecting auditors' assessments of planning materiality, *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, Vol. 22, (2), 297-307.

Braun, K. W. (2001). The disposition of audit-detected misstatements: An examination of risk and reward factors and aggregation effects, *Contemporary Accounting Research*, Vol. 18 (1), 71-99.

BRODY, R.G., D.J. LOWE, y PANY, K. (2003): "Could \$51 Million be Immaterial When Enron Reports Income of \$105 Million?" en *Accounting Horizons*, Vol. 17, N.º 2, junio, pp.153-160.

Brown, C. A. (2009). Order effects and the audit materiality revision choice. *Journal of Applied Business Research*, 25(1), 21-35.

Carpenter, B. W. y Dirsmith M. W. (1992). Early debt extinguishment transactions and auditor materiality judgments: A bounded rationality perspective", *Accounting, Organizations and Society*, Vol.17 (8), 709-40.

Carpenter, B. W., Dirsmith M. W. y Gupta. P. P. (1994). Materiality judgments and audit firm culture: Social behavioral and political perspectives, *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 19 (4/4), 355-380.

Chewning, G., Pany, K. y Wheeler, S. (1989). Auditor reporting decisions involving accounting principle changes: some evidence on materiality thresholds, *Journal of Accounting Research*, Vol. 27(1),78-96.

Costigan, M. L. y Simon, D. T. (1995). Auditor materiality judgment and consistency modifications: further evidence from SFAS 96, *Advances in Accounting*, Vol. 13, 207-222.

Cronbach, L. J. (1951). Coheficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.

Dezoort, F. T., Hermanson, D. R. y Houston, R. W. (2003). Audit committee support for auditors: the effects of materiality justification and accounting precision", *Journal of Accounting and Public Policy*, Vol. 22 (2), 175-199.

Duréndez Gómez-Guillamón, A. (2003). *La auditoría de cuentas en España: un estudio empírico sobre la función, utilidad y comprensión del informe de auditoría*, Tesis no publicada, Universidad de Murcia.

- Elder, R. J. y Allen R. D. (1998). An empirical investigation of auditor's decision to project errors, *Auditing: A Journal of Practice and Theory*, Vol. 17(2), 71-87
- Estes, R. y Reames D. D. (1988). Effects of personal characteristics on materiality decisions: A multivariate analysis, *Accounting & Business Research*, Vol. 18 (72), 291-296.
- Friedberg, A. H., Strawser, J. R. y Cassidy, J. H. (1989). Factors affecting materiality judgments: A comparison of "Big eight" accounting firms' materiality views with the results of empirical research, *Advances in Accounting*, Vol. 7, 187-201.
- Fesler, R. D. y Hagler J. L. (1989). Litigation disclosures under SFAS No. 5: A study of actual cases", *Accounting Horizons*, Vol. 3 (1), 10-21.
- Fuentes Barberá, C. y Pucheta Martínez, M.^a C. (2006). The stock market reaction to the Enron-Andersen affair in Spain. *International Journal of Auditing*, 10(1), 67-85.
- García Benau, M.^a A., Humphrey, C., Moizer, P. y Turley, S. (1993). La auditoría y sus expectativas: los casos de España y del Reino Unido. ICAC, Monografía N.º 24, Madrid.
- García Benau, M.^a A. y Giner Inchausti, B. (2000, mayo, 24-26). Perspectiva de investigación de la contabilidad financiera en el ámbito internacional. Ponencia IX Encuentro de Profesores Universitarios de Contabilidad, ASEPUC, Las Palmas de Gran Canaria, España.
- García Benau, M.^a A., Ruiz Barbadillo, E., y Vico Martínez, A. (2000). Factores que condicionan la elección y el cambio de auditor en la empresa española. *Revista de Contabilidad*, 3(6), 49-80.
- García Delgado, S. (1994). La importancia relativa en la auditoría financiera. Tesis doctoral, Universidad del País Vasco.
- Gleason, C. A. y Mills, L. F. (2002). Materiality and contingent tax liability reporting, *The Accounting Review*, Vol. 77 (2), 317-342.
- Guisande González, C. (2006). Tratamiento de datos. Madrid: Díaz de Santos.
- Hair, J. F. Jr., Bush, R. P. y Ortinau, D. J. (2004). Investigación de mercados en un ambiente de información cambiante. México (2da ed.): McGraw-Hill.
- Icerman, R. C. y Hillison. W. A. (1991). Disposition of audit-detected errors: Some evidence on evaluative materiality, *Auditing: A Journal of Practice and Theory*, Vol. 10 (1), 22-34.
- International Federation of Accountants (IFAC) (2009, 5 de diciembre). Handbook of International Auditing, Assurance, and Ethics Pronouncements 2008. Disponible en: <http://www.ifac.org/Store>.
- International Organization of Securities Commissions (IOSCO) (2009, 11 de junio). IFAC Welcomes IOSCO Support of New Clarity ISAs and their Role in Building Investor Confidence. Media Release, New York. Disponible en <http://www.ifac.org/MediaCenter/?q=node/view/651>
- Jennings, M. M., Kneer, D. C. y Reckers, P. M. J. (1987). A reexamination of the concept of materiality: views of auditors, users, and officers of the Court, *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, Vol. 6 (2), 104-115.

Krogstad, J. L., Ettenson, R. T. y Shanteau, J. (1984). Context and experience in auditors' materiality judgments, *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, Vol. 4 (1), 54-73.

Liu, C.-S. y Mittelstaedt. H. F. (2002). Materiality judgments and disclosure of retiree health care costs under SFAS No. 81, *Review of Accounting Studies*, Vol. 7, 405-434.

Levitt, A. (1998, 28 de septiembre). The numbers game, NYU Center for Law and Business, New York. Disponible en: <http://www.sec.gov>.

Martínez García, F. J. y Somohano Rodríguez, F. M. (1997, 17 y 18 de abril) *Materiality and audit risk from the view of Spanish auditors: an empirical investigation*. Proceedings del 20th Annual Congress, European Accounting Association, Graz.

Martínez García, F. J.; Ramírez Cacho, S. I.; Montoya Del Corte, J. y Fernández-Laviada, A. (2008). Una aproximación a la nueva normativa internacional de la materialidad en auditoría y su repercusión sobre las normas de Colombia, España y México. *Revista Internacional Legis de Contabilidad & Auditoría*, 35,11-39.

_____ (2010). La importancia relativa en auditoría. Las nueva normas internacionales en comparación con la normativa vigente en Iberoamérica. *Contaduría y Administración*, 230 (enero-abril):77-103.

Mayper, A. G., Doucet, M. S. y Warren, C. S. (1989). Auditors' materiality judgments of internal accounting control weaknesses, *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, Vol. 9(1), 72-86.

Messier, W. F., Jr. (1981). An analisis of expert judgment in the materiality/disclosure decisions, *SE Aids Proceedings*, 117-119.

Messier, W. F., JR. (1983). The effect of experience and firm type of materiality/disclosure judgments, *Journal of Accounting Research*, Vol. 21(2), 611-618.

Montoya Del Corte, J. (2008). La vertiente cualitativa de la materialidad en auditoría: Marco teórico y estudio empírico para el caso español. Tesis doctoral, Universidad de Cantabria. Premiada y publicada e la serie Tesis por la Fundación de Cajas de Ahorro (FUNCAS) Madrid 2009.

Morris, M. H., Nichols, W. D. y Patillo, J. W. (1984). Capitalization of interest, materiality judgment divergence and users' information needs, *Journal of Business, Finance & Accounting*, Vol. 11(4), 547-555.

Morris, M. H. y Nichols, W. D. (1988). Consistency exceptions: materiality judgments and audit firm structure, *The Accounting Review*, Vol. 63(2), 237-254.

Nelson, M. W., Smith, S. D. y Palmrose, Z.-V. (2005). The effect of quantitative materiality approach on auditors' adjustment decisions, *The Accounting Review*, Vol. 80 (3), 897-920.

Ng, T. B-P. (2007). Auditors' decisions on audit differences that affect significant earnings thresholds. *Auditing*, 26(1), 71-89.

Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2008, mayo 15). Problemas prácticos y cuestiones relacionadas con la aplicación de las normas internacionales de auditoría 2008. Disponible en: <http://www.unctad.org>

Pagano, R. R. (2006). *Estadística en las ciencias del comportamiento* (7ma ed.). México: Thomson Learning Ibero.

Pérez López, C. (2005): *Métodos estadísticos avanzados con SPSS*. Madrid: Thomson.

Robinson, C; y Fertuck L. (1985). Materiality: An empirical study of actual auditor decisions, The Canadian Certified General Accountants' Research Foundation. *Research Monograph Number 12*.

Rose, J., Beaver, W., Becker, S. y Sorter, G. (1970). Toward an empirical measure of materiality, *Empirical Research in Accounting: Selected studies. Supplement to Journal of Accounting Research*, 138-148.

Sarbanes Oxley Act (2002). U.S. House of Representatives, Committee on Financial Services. Public Law N.º 107-204, Washington, D.C.: Government Printing Office.

Santa María Pérez, M.^a G. (2001). Consideraciones psicológicas de la formación del juicio del auditor: la importancia relativa en la planificación de la auditoría. Tesis doctoral, Universidad de Sevilla.

Securities and Exchange Commission (SEC) (1999). Staff Accounting Bulletin 99: Materiality, August. Disponible en: <http://www.sec.gov>

Sierra Molina, G. y Orta Pérez, M. (2005). La experiencia y el comportamiento ético de los auditores: un estudio empírico. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 34 (126), 731-754.

Vico Martínez, A. (1997). Expectativas ante la auditoría: la independencia del auditor. Tesis Doctoral, Universitat Jaume I.

Woolsey, S. M. (1954). Development of criteria to guide the accountant in judging materiality, *Journal of Accountancy*, Vol. 97(2), 67-173

Wright, A. y Wright S. (1997). An examination of factors affecting the decision to waive audit adjustments, *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, Vol. 12 (1), 15-36.

BIOGRAFÍA

El Dr. Sergio Iván Ramírez Cacho es Profesor-Investigador del Área Económico-Administrativa, y puede ser contactado en: sergio_cacho@ucol.mx, Universidad de Colima, Facultad de Contabilidad y Administración Campus el Naranjo, Carr. Manzanillo-Cihuatlán Km. 20, C.P. 28860 México, Tel / Fax. (00 52) 01 314 3311203 Ext 53294.

El Dr. Javier Montoya del Corte, es profesor Ayudante Doctor, y puede ser contactado en: montoyaj@unican.es, Universidad de Cantabria, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Av. de los Castros S/N Santander, España C.P. 39005, Tel. (00 34) 942 201647 – Fax (00 34) 942 201890.

El Dr. Francisco Javier Martínez García, es catedrático de Economía Financiera y Contabilidad, y puede ser contactado en: martinfj@unican.es, Universidad de Cantabria, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Av. de los Castros S/N Santander, España C.P. 39005, Tel. (00 34) 942 201647 – Fax (00 34) 942 201890.

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA APLICANDO TEORÍA DE REDES NEURONALES ARTIFICIALES

Aracely Madrid, ITESM Campus Chihuahua
Adrián Chaparro, ITESM Campus Chihuahua
Raime Bustos, ITESM Campus Chihuahua
Antonio Ríos, ITESM Campus Chihuahua

RESUMEN

En el presente estudio se muestra el diseño de una herramienta basada en redes neuronales artificiales como auxiliar en la metodología de planeación estratégica que, a diferencia de las aplicaciones actuales, está enfocada a un entorno que va más allá de simples pronósticos numéricos y procesos estadísticos. Se basa en un algoritmo avanzado que permite optimizar las estrategias a seguir dentro de la empresa, ayudando a los negocios a conseguir una ventaja competitiva en el mercado. Este modelo es flexible, adaptivo, posee capacidad de aprendizaje, es robusto y con tolerancia a fallos. Esta metodología provee estrategias óptimas para mejorar la competitividad de una empresa, la capacidad del modelo puede ofrecer estrategias que no son evidentes porque puede encontrar relaciones no evidentes entre variables que pueden auxiliar al administrador o líder de una organización. Esta herramienta es un auxiliar en el proceso de mejora de competitividad porque sirve de apoyo en las decisiones estratégicas que se hacen en los niveles administrativos de las organizaciones.

PALABRAS CLAVE: Planificación estratégica, DSS, Redes neuronales artificiales

DESIGNING A STRATEGIC PLANNING TOOL APPLYING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK THEORY

ABSTRACT

In this study, a model for strategic planning based on artificial neural networks is presented. This proposed artificial neural network model goes beyond projections and statistical analysis. Based, on an algorithm, the proposed model offers strategy optimization and assists management in building a competitive advantage. The presented model is flexible, adaptive, fault tolerant, robust, and has learning capability.

JEL: C45; M10; M15

KEYWORDS: Strategic planning, DSS, artificial neural networks

INTRODUCCIÓN

Existen beneficios significativos al usar un proceso claro de formulación de una estrategia en la búsqueda de la realización de las metas planteadas para una empresa, esto con el propósito de asegurar que por lo menos las políticas de los departamentos funcionales estén coordinadas y dirigidas a un grupo de objetivos (Porter, 1998). La estrategia de una compañía es el plan de acción de la administración para operar el negocio y dirigir sus operaciones. Es decir, se trata del cómo cumplir una visión estratégica y lograr los objetivos. Así mismo, las actividades para planear y ejecutar una estrategia

son funciones administrativas vitales y la ejecución excelente de una estrategia excelente es la receta más confiable para convertir una empresa en una de las mejores de su tipo (Thompson et al, 2008).

A través de una buena planificación estratégica una empresa puede alcanzar grandes resultados además de ser de vital importancia para hacer frente a los cambios y desafíos que se les presentan a los negocios en un mercado globalizado y altamente competitivo. Actualmente ya existen varios modelos para la planificación estratégica, tales como las cinco estrategias competitivas genéricas que se mencionan el libro de Administración Estratégica de Thomson. Sin embargo, las empresas se siguen enfrentando al problema de cuál estrategia usar o cuál es la que más conviene a largo y corto plazo.

El propósito del presente estudio es diseñar una herramienta basada en redes neuronales artificiales que apoye la metodología de planeación estratégica, basado en un algoritmo avanzado que permite optimizar las estrategias a seguir dentro de la empresa, ayudando a los negocios a conseguir una ventaja competitiva en el mercado y a detectar las oportunidades. Este modelo es flexible, adaptivo, posee capacidad de aprendizaje, es robusto y con tolerancia a fallos. Todas estas características mencionadas permiten que a través del tiempo las estrategias se vayan mejorando o redefiniendo de forma eficiente. La flexibilidad y la adaptabilidad son factores muy importantes ya que en la actualidad la capacidad de reaccionar rápidamente ante cambios no esperados en el mercado puede hacer la diferencia entre alcanzar el éxito o llevar a la quiebra a una empresa. El modelo es robusto y tolerante a fallos, ya que esta característica es propia de los modelos basados en redes neuronales. En general, esta herramienta permite el mejoramiento continuo de las estrategias que se utilizan para lograr el éxito en una empresa ya que el sistema será capaz, a través de un algoritmo avanzado, de detectar oportunidades y/o amenazas que enfrenta la corporación y evaluar cuáles estrategias pueden fortificar el curso de acción de la corporación para encontrar o mejorar una ventaja competitiva, facilitando al directivo o líder administrativo la toma de decisiones.

La presente investigación está organizada de la siguiente manera. En la sección de revisión literaria se presenta literatura relevante acerca de los antecedentes en el proceso de toma de decisiones en la planificación estratégica y acerca de redes neuronales artificiales. En la sección de metodología se presenta todo el diseño de la herramienta de planificación estratégica basada en teoría de redes neuronales artificiales. Y finalmente se presentan las conclusiones de esta investigación así como las limitaciones del estudio y recomendaciones para futuras investigaciones.

REVISIÓN LITERARIA

La planificación estratégica se ha convertido en un aspecto crítico en las empresas (Phillip, 2007). Todas aquellas que compiten en el sector industrial tienen una estrategia competitiva ya sea explícita o implícita, y ésta pudo haber sido desarrollada explícitamente mediante un proceso de planificación o se pudo haber originado implícitamente a través de la actividad agregada de los diferentes departamentos funcionales de la empresa (Porter, 1998).

El éxito de una estrategia se basa en que pueda ajustarse a la situación externa e interna de la empresa para obtener una ventaja competitiva permanente y mejorar su desempeño (Thompson et al, 2008). Las organizaciones exitosas ahora más que nunca reconocen la importancia de la planificación estratégica en el alcance de los resultados deseados. Las compañías tienen una ventaja competitiva cuando desarrollan un plan estratégico efectivo, ellos dicen “Si no sabes a dónde quieres ir, ningún camino te llevará a ahí” (Salem, 2005). Es decir, en su proceso de elaboración se requiere que los directivos enfrenten el problema de hacia dónde dirigirse, cómo y qué cambios deben generarse para mejorar la posición en el mercado y sus prospectos futuros.

En la planificación estratégica uno de los hechos más difíciles es que el juicio humano es necesario para interpretar, encontrar y determinar la relevancia de los hechos estratégicos para la toma de decisiones

(Barnes, 1984). Para muchas decisiones es complejo calcular una alternativa y algunas veces se vuelve virtualmente imposible encontrar todos los elementos que puedan influir. En lugar de buscar todas las alternativas posibles las personas tienden a elegir la primera disponible o visible que los lleva a cumplir con el objetivo (Laudon & Laudon, 2006). Estos juicios subjetivos son el mayor componente en cualquier proceso de formulación estratégica, si no son confiables la planificación estratégica puede perder su enfoque (Barnes, 1984). Muchos investigadores apuntan a que la toma de decisiones es un proceso continuo en el cual las decisiones finales siempre son modificadas, otros investigadores han encontrado que las personas difieren en como maximizar el valor y en los marcos de referencia que ellos utilizan para interpretar la información y tomar decisiones (Laudon & Laudon, 2006). Las personas tienen muchas limitaciones para evaluar riesgos y casi siempre sobrestiman la probabilidad de que ocurran eventos no deseados (Klayman & Schoemaker, 1993). El pensar y razonar son operaciones mentales que transforman el conocimiento en conceptos, planes y acciones y cada persona inicia el proceso de razonamiento con un conjunto de conocimientos diferentes e inclusive una organización grande no puede conocer colectivamente todas las cosas relevantes de su ambiente complejo (Klayman & Schoemaker, 1993). Así mismo, para una organización el objetivo más importante es la preservación de la misma, seguido de la reducción de la incertidumbre (Laudon & Laudon, 2006).

Las tecnologías de la información (IT) son una de las contribuciones más importantes en los negocios para reducir la incertidumbre y mejorar el proceso de toma de decisiones (Laudon & Laudon, 2006). El mejoramiento de la planificación estratégica dentro del entorno de las IT es una de las principales preocupaciones y un aspecto que los ejecutivos más altos de las corporaciones consideran como crítico (Phillip, 2007). Anteriormente la toma de decisiones se hacía utilizando la información que se aproximara mejor a la realidad, sin embargo, algunas veces se estaba equivocado. Actualmente las IT han contribuido en mejorar la administración de la toma de decisiones (Laudon & Laudon, 2006). Los administradores juegan roles clave dentro de las organizaciones que van más allá de tomar decisiones de forma simple, por lo cual es importante entender como las IT apoyan a los administradores en sus tomas de decisiones a través de sistemas que proveen conocimiento acerca de los clientes, ventas e inventarios y procesos del negocio. Un sistema de información estratégico hace converger los objetivos de la compañía y la implementación de los sistemas computacionales que proveen información (Kanooni, 2009).

Muchos sistemas de información de planeación de metodologías se han propuesto para ayudar a cerrar el hueco entre las IT y la planificación estratégica en los negocios. Estas metodologías enfatizan los factores formales y racionales de la organización e ignoran el contexto actual de la organización y el comportamiento de los colaboradores (Kanooni, 2009).

Las principales tecnologías para dar soporte en la toma de decisiones son: Sistemas de Soporte a Grupos (GSS), Sistema de Soporte de Decisión (DSS), Sistemas Ejecutivos de Información (EIS), Sistemas Expertos (ES) y Redes Neuronales Artificiales (ANN) (Sundin & Braban-Ledoux, 2001). Otros sistemas que facilitan la toma de decisiones son los Sistemas de Soporte Ejecutivo (ESS) la ventaja de dichos sistemas es que permiten reunir la información de todas las partes de la organización y del ambiente externo a la empresa, permitiendo a los administradores seleccionar y tener acceso a la información tanto como se requiera, así mismo tratan de eliminar el problema de la sobrecarga de los reportes en papel (Laudon & Laudon, 2002).

Unos de los principales vendedores de sistemas para las empresas son SAP y Oracle, dichos sistemas proveen la capacidad de manejar enormes cantidades de datos y presentar una fotografía del panorama actual de la empresa. Tanto SAP como Oracle son sistemas de planeación de recursos utilizados en una gran cantidad de industrias y sectores, permiten la administración de los recursos humanos, financieros, operacionales y de servicios corporativos, también proporcionan soporte para realizar el Balanced Scorecard (SAP, 2010) (Oracle, 2010). Recientemente PeopleSoft otro de los proveedores de software empresarial fue adquirido por Oracle, convirtiéndose en una línea de productos del mismo (Oracle, 2010).

Los miembros de una organización que se encargan de la toma de decisiones toman como primera fuente de confianza para fundamentar sus decisiones el conocimiento. Adquirir conocimiento es un proceso que puede llevar años, y la cantidad y complejidad del mismo se incrementa, por lo cual se vuelve más difícil tener acceso a la información. Un sistema de información puede mejorar las capacidades de decisión de los administradores que se encargan de la toma de decisiones, por medio de proveer conocimiento y la experiencia que pueden ganar estos sistemas cuando implementan alguna técnica de inteligencia artificial.

El estudio de las redes neuronales artificiales es un campo en extremo interdisciplinario, tanto en su desarrollo como en su aplicación, actualmente su aplicabilidad ha llegado a muchas áreas de conocimiento, como es el procesamiento de señales, control, reconocimiento de patrones, medicina, reconocimiento del habla, negocios, finanzas, etcétera. Entre las aplicaciones que se pueden encontrar en los negocios se encuentran aplicaciones de pronósticos de mercados, gestión de riesgos, sistemas contables, detección de fraudes, evaluación de inversiones, entre otros. Sin embargo, estas aplicaciones sólo utilizan las redes neuronales artificiales como pronósticos numéricos o procedimientos estadísticos, sin desarrollar todo el potencial que estas herramientas pueden llegar a desplegar.

Una red neuronal artificial es un sistema de procesamiento de información que tiene ciertas características de funcionamiento en común con las redes neuronales biológicas. Dichas redes han sido desarrolladas como generalizaciones de modelos matemáticos de la cognición humana o la biología neuronal, las cuales se caracterizan por tres partes esenciales, la primera es su patrón de conexión entre neuronas, llamada arquitectura; la segunda es su método para determinar los pesos de las conexiones, conocido como algoritmo de aprendizaje; y finalmente por su función de activación (Fausett, 1994). Una red neuronal consiste en un gran número de elementos simples de procesamiento llamados neuronas, unidades, células o nodos. Cada neurona es conectada a las otras neuronas por medio de enlaces de comunicación dirigidos, cada uno con un peso asociado. El peso representa información que está siendo utilizada por la red para resolver un problema (Fausett, 1994). Las redes neuronales pueden ser utilizadas para resolver una amplia variedad de problemas, como almacenar o recordar datos o patrones, clasificar patrones, realizar mapeos generales de patrones de entrada a patrones de salida, agrupar patrones similares, o encontrar soluciones a problemas de optimizaciones restringidos.

En la práctica, en vez de ser programada con instrucciones explícitas, una red neuronal artificial es entrenada para realizar una tarea por medio del aprendizaje de ejemplos del mundo real (Lin, 2004). El sistema aprende, a través del ajuste del impacto relativo que tienen las entradas sobre las salidas, tratando muchas combinaciones de los pesos de las conexiones hasta que se ajustan adecuadamente a los casos de entrenamiento. A partir de entonces la red resultante puede ser utilizada para evaluar casos futuros por medio de asistencia en la clasificación de patrones, estimación de funciones, compactación de datos y tareas similares.

El método de aprendizaje es uno de los factores más importantes en las redes neuronales artificiales, ya que éste depende fuertemente de los ejemplos o patrones de entrenamiento. El aprendizaje se lleva a cabo a través de un procedimiento iterativo estadístico para ajustar los pesos de las conexiones de la red (Lin, 2004). El beneficio más aparente de las redes neuronales artificiales, se encuentra en las capacidad de aprendizaje que éstas poseen, sin embargo, es importante mencionar otros de sus beneficios, como lo es la capacidad para modelar funciones no lineales, la adaptabilidad a los cambios, el mapeo de funciones de entrada-salida, tolerancia a fallos e información contextual (Haykin, 1999). Finalmente cabe destacar que en las aplicaciones de las redes neuronales no se pretende sustituir a las personas, sino que son herramientas de ayuda para quienes se encargan de la toma de decisiones (Laudon & Laudon, 2006).

MODELO

Una red neuronal desde una perspectiva de planificación estratégica consiste en una herramienta para la toma de decisiones, la cual es utilizada como soporte por parte de los líderes administrativos o ejecutivos

que se encargan de la toma de decisiones empresariales, con el propósito de seleccionar una respuesta apropiada para una situación en particular.

El desarrollo de esta herramienta consta de una serie de etapas que deben de ser analizadas paso a paso. Comenzando con la definición de las variables que aportan la información de entrada al sistema y que será procesada por el mismo, seguido del diseño de la red neuronal artificial que se encarga de aportar la inteligencia artificial a esta herramienta, continuando con la definición de las salidas que aportan soporte en la toma de decisiones, y finalizando con los procesos de utilización, aplicación y entrenamiento del sistema.

Este sistema de soporte de decisiones pretende ayudar al administrador en el proceso de implementación de las estrategias, no durante el proceso de formulación, sino que pretende ayudar a controlar y mejorar las estrategias que ya han sido formuladas y que se encuentran en una fase de implementación. El sistema indicará a los líderes administrativos que estrategia complementaria pueden utilizar para fortalecer su estrategia actual. Las estrategias complementarias son acciones que los administradores emprenden para lograr la estrategia elegida, dichas estrategias se eligen con base en su aplicabilidad en condiciones específicas del mercado (Petrorius, 2008). Así mismo, el sistema será capaz, a través de un algoritmo avanzado, de detectar oportunidades y/o amenazas que enfrenta la corporación y evaluar cuáles estrategias pueden fortificar el curso de acción de la corporación para encontrar o mejorar una ventaja competitiva.

Información de entrada de la herramienta para soporte de decisiones

Para el diseño de esta herramienta el primer elemento que se toma en cuenta es la información que el sistema requiere, a partir de esta información se aplicará el algoritmo inteligente basado en redes neuronales artificiales y se producirá una salida que dé soporte en las decisiones estratégicas. La información que se requiere como entrada para el sistema se divide en dos grupos, el primero es la información del estado actual de la empresa y el segundo es el estado futuro al que se tiene esperado llegar. En la Tabla 1 se muestra las variables de entrada del sistema correspondientes al estado presente de la empresa, así como la nomenclatura que será utilizada en el diseño de la herramienta. Una característica importante del grupo de variables es que son del tipo cuantitativas.

En la Tabla 2 se presentan las variables de entrada del sistema correspondientes al estado futuro al cual se espera que llegue la empresa. Estos valores servirán como referencia para que la herramienta evalúe que estrategia es la mejor opción para alcanzar los objetivos esperados.

Después de identificar todos los grupos de variables es necesario construir el vector de datos de entrada que alimenta a la herramienta, tal como se expresa en la fórmula 1.

$$X = \left(\begin{array}{c} B_1, B_2, \dots, B_n, R_1, R_2, \dots, R_n, P_1, P_2, \dots, P_n, F_1, F_2, \dots, F_n, E_1, E_2, \dots, E_n, \\ C_1, C_2, \dots, C_n, Y_1, Y_2, \dots, Y_n, D_1, D_2, \dots, D_n, M_1, M_2, \dots, M_n \end{array} \right) \quad (1)$$

Arquitectura

Para el diseño de la red neuronal artificial deben especificarse cada uno de los elementos que compone una red. El primer elemento que debe ser tomado en cuenta es la arquitectura, para esta herramienta se toma en cuenta una arquitectura de retropropagación (BP). La red neuronal artificial BP fue seleccionada porque es la técnica de aprendizaje más utilizada y es apropiada en problemas donde las relaciones entre las entradas y las salidas son no lineales y/o involucran una correlación alta entre las variables de entrada (Patrick et al, 2007) tal es el caso de las actitudes y estilos de vida de una sociedad y la posición de los competidores, ambas variables están relacionadas y un cambio en una implica un cambio en la otra, sin

embargo, ese cambio no es proporcional y no se conoce con exactitud los cambios que van a generar una en la otra.

Tabla 1: Variables de Entrada del Estado Presente de la Empresa

Grupo de variables	Nomenclatura	Descripción
Evaluación de la estrategia actual de la empresa	B_1, B_2, \dots, B_n	Este grupo de variables contiene toda la información correspondiente a los indicadores que miden el rendimiento de la estrategia actual. Un ejemplo de estas variables son los métricos contenidos en la tarjeta de puntuación equilibrada (Balanced Scorecard).
Identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.	R_1, R_2, \dots, R_n	Este grupo de variables contienen la evaluación de las fortalezas y debilidades de los recursos de una empresa, sus oportunidades comerciales y las amenazas externas de su bienestar futuro. Un ejemplo de este grupo de variables son los indicadores del análisis FODA, las razones financieras, entre otros.
Evaluación de precios y costos de la empresa.	P_1, P_2, \dots, P_n	Este grupo de variables contiene toda la información correspondiente a los precios y costos actuales de la empresa. Por ejemplo márgenes internos, margen de los proveedores, cadena de valor, benchmarking, entre otros.
Fortalezas competitivas	F_1, F_2, \dots, F_n	Este grupo de variables contiene un grupo de mediciones de fortalezas competitivas, tales como calidad, reputación, capacidad de fabricación, capacidad tecnológica, red de distribuidores, etcétera.
Características económicas predominantes de la industria	E_1, E_2, \dots, E_n	Este grupo de variables contiene las características económicas predominantes de la industria tales como tamaño del mercado, tasa de crecimiento, cantidad de rivales, grado de diferenciación del producto, ritmo de cambio tecnológico, economía de escala, etc.
Evaluación de fuerzas competitivas	C_1, C_2, \dots, C_n	Este grupo de variables lo componen las fuerzas competitivas que enfrenta la industria y la intensidad de cada una. Dentro de este grupo se pueden encontrar la evaluación de los productos sustitutos, grado de influencia de compradores y proveedores, nuevos actores potenciales, entre otros.

Esta tabla muestra las variables de entrada que representan el estado actual de la empresa, las cuales alimentarán a la herramienta de soporte de decisiones.

Tabla 2: Variables de Entrada del Estado Futuro de la Empresa

Grupo de Variables	Nomenclatura	Descripción
Presupuestos y proyecciones	Y_1, Y_2, \dots, Y_n	Este grupo de variables contiene todas las proyecciones, presupuestos y objetivos planteados en la estrategia.
Variables que miden el cambio y sus efectos.	D_1, D_2, \dots, D_n	Este grupo está formado por variables que miden los efectos de los cambios a los que la empresa se puede enfrentar en el mercado. Dentro de este grupo se puede encontrar la tasa de crecimiento, los cambios tecnológicos e innovación en los procesos de fabricación, innovación en el marketing, influencia regulatorias y cambios en las políticas gubernamentales, cambios de las preocupaciones, actitudes y estilos de vida en una sociedad, entre otros.
Posición en el mercado y sus competidores	M_1, M_2, \dots, M_n	Este grupo de variables contiene todos los parámetros que evalúan la posición que se ocupa en el mercado, así como la posición de los competidores.

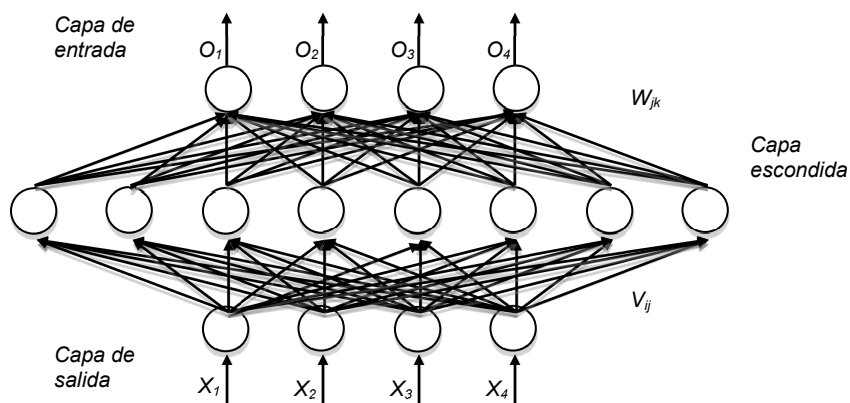
Esta tabla muestra las variables de entrada que representan el estado futuro de la empresa, las cuales alimentarán a la herramienta de soporte de decisiones.

En Figura 1 se muestra la estructura de una red neuronal artificial de retropropagación. Hay dos tipos de elementos en la red, las neuronas y el peso de conexión. Una neurona es la unidad básica de procesamiento que tiene una función de activación. Las neuronas son acomodadas en una estructura consecutiva de capas y están completamente conectadas por los pesos de conexión. La primera capa es llamada la capa de entrada, la segunda es llamada capa escondida y finalmente está la capa de salida. Un peso de conexión tiene un valor para cada neurona, estos son importantes porque sus valores determinan el comportamiento de la red BP.

El modelo BP se compone de un proceso computacional de dos fases “forward” y “backward” (Patrick et al, 2007). En la fase forward la red BP recibe el patrón de datos de entrada y directamente lo pasa a las capas escondidas. Cada elemento de la capa escondida calcula un valor de activación sumando todos los pesos de las entradas de cada elemento de la capa de entrada, posteriormente por medio de una función de activación sigmoidea, un valor de activación es transformado a través de una función de umbral a un valor de salida en cada elemento de la capa escondida. Cada elemento de la capa de salida es utilizado para

calcular un valor de activación sumando las salidas umbral de cada elemento de la capa oculta. Una función de activación es posteriormente utilizada para calcular la salida de la red. En la fase backward la salida actual de la red es comparada con el valor objetivo utilizando las fórmulas de retropropagación. Si una diferencia surge entre la salida de la red y la salida deseada, el algoritmo de gradiente descendiente es usado para ajustar los pesos conectados. De lo contrario, no hay aprendizaje. Este proceso representa los pasos que sigue un directivo para tomar decisiones, en la fase forward el líder recibe toda la información necesaria respecto a la situación interna y externa de la empresa, lo que equivale a la alimentación de la red; una vez que tiene toda la información realiza un proceso interno de razonamiento y evaluación de posibilidades, equivalente al procesamiento que realizan las capas escondidas de la red; luego toma una decisión con base a sus razonamientos, equivalente a las salidas de la red. En la fase backward el directivo evalúa la decisión que tomó, luego analiza sus posibles implicaciones y si existe algún error o cambio ajusta su estrategia. Sin el directivo no hubiera realizado este proceso no existiría aprendizaje.

Figura 1: Estructura de una Red Neuronal Artificial de Retropropagación



Esta figura muestra la estructura de una red neuronal artificial de retropropagación (BP) con una capa escondida.

También es equivalente al proceso de aprendizaje de un directivo. A lo largo de su vida y de su estancia en la empresa va adquiriendo conocimiento valioso para la misma, sin embargo, cuando un nuevo directivo toma las riendas de la empresa todo el conocimiento valioso del líder anterior se pierde. Ese conocimiento valioso para la empresa se pierde y el nuevo directivo tiene que buscar el conocimiento que ya había estado en la empresa y aprenderlo. Lo cual, tiene costos muy altos tanto en tiempo como en dinero. Todo este proceso tardado de reaprendizaje se da en las empresas porque no existe una herramienta que permita conservar el conocimiento valioso y que además proporcione una manera estructurada, rápida y estandarizada sobre como tener un aprendizaje continuo respecto a la situación de la empresa, problema que también se busca solucionar con la herramienta que se propone, ya que dará a los directivos toda esa información valiosa que les permitirá usar al máximo sus habilidades de líder y aprovecha toda su experiencia en toma de decisiones, así mismo les permite evaluar el comportamiento de las decisiones que se tomaron.

Es importante hacer notar que en la Figura 1 se muestra el modelo de la herramienta que se presenta. En la capa de entrada se recibe toda la información interna y externa de la empresa, mientras que en la capa de salida se indican donde existen las áreas de oportunidad en la corporación, en la Tabla 4 se describen a detalle el significado de cada variable de salida O_n . La función de activación de umbral sigmoidea en la capa de salida entregará valores binarios de salida, los cuales indicaran la existencia de un área de oportunidad para la empresa según sea la salida o salidas que se encuentren activadas.

Nomenclatura

Después de definir la arquitectura que se va a utilizar en la herramienta es importante definir la nomenclatura de las variables que se utilizaran en el desarrollo del algoritmo de la red de retropropagación, la cual se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Nomenclatura

Nomenclatura	Descripción
x_T	Vector de entrenamiento de entrada con información teórica: $x = (x_{T1}, \dots, x_{Ti}, \dots, x_{Tn})$
x_P	Vector de entrenamiento de entrada con información de estrategias anteriores: $x = (x_{T1}, \dots, x_{Ti}, \dots, x_{Tn})$
t	Vector de objetivos de salida: $t = (t_1, \dots, t_k, \dots, t_m)$
δ_k	Porción del ajuste del peso de la corrección del error de W_{jk} que se debe a un error en la salida Y_k ; también la información acerca del error en la unidad Y_k se propaga de nuevo a las unidades ocultas que alimentan la unidad Y_k .
δ_j	Porción del ajuste del peso de corrección de V_{ij} que se debe a la retropropagación de la información del error desde la capa de salida hasta la unidad escondida Z_j .
α	Tasa de aprendizaje.
X_i	Entrada de la unidad i : para una unidad de entrada la señal de entrada y la señal de salida son las mismas y son nombradas x_i .
V_{oj}	Sesgo en la unidad escondida j .
Z_i	Unidad escondida j : La red de entrada a Z_j es denotado como z_{in_j} : $z_{in_j} = v_{oj} + \sum_i x_i v_{ij} \tag{2}$ La señal de salida (de activación) de Z_j es denotado como z_j : $z_j = f(z_{in_j}) \tag{3}$
W_{ok}	Sesgo en la unidad de salida k .
Y_k	Unidad de salida k : La red de entrada a Y_k es denotado por y_{in_k} : $y_{in_k} = w_{ok} + \sum_j Z_j W_{jk} \tag{4}$ La señal de salida (de activación) de Y_k esta denotada por: $y_k = f(y_{in_k}) \tag{5}$

Esta tabla muestra la nomenclatura de las variables utilizadas en el desarrollo de la herramienta.

Función de Activación

La función de activación es un elemento importante que contiene cada red neuronal artificial. A través de ella se calcula el nivel de activación de cada neurona, en otras palabras, se calcula la intensidad de la respuesta de cada neurona ante los estímulos que recibe. Por ejemplo, la intensidad con la que un directivo quiere atacar el mercado depende de cómo ha evaluado la información actual del mismo, si éste presenta un incremento en el número de consumidores, existe un incremento en la tasa de crecimiento del mercado y hay pocos competidores, es altamente probable que el directivo opte por una postura altamente ofensiva en el mercado. Sin embargo, si la información que recibe el directivo muestra que la tasa de crecimiento del mercado ha disminuido y que los competidores han ido desertando, es más probable que el directivo opte por una postura más conservadora para su empresa.

La función de activación que se eligió utilizar en la red de retropropagación de esta herramienta es una función sigmoidea bipolar, la cual está representada en la fórmula 2.

$$f(x) = \frac{2}{1 + e^{-\sigma x}} - 1 \tag{6}$$

$$f'(x) = \frac{\sigma}{2} [1 + f(x)][1 - f(x)] \tag{7}$$

Información de Salida de la Herramienta para Soporte de Decisiones

La información que esta herramienta entregará al administrador le indicará que estrategia o estrategias complementarias conviene poner en práctica dentro de la organización para reforzar la estrategia principal, con base en los objetivos deseados y la información interna y externa de la empresa, además de dar una evaluación no subjetiva de las decisiones previamente tomadas. Dichas salidas se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4: Variables de Salida

Unidad de salida	Estrategia	Descripción
O ₁	Estrategias de cooperación	Esta salida indicará que, dado el entorno interno y externo de la empresa, es conveniente realizar una alianza estratégica. Entendiendo como alianza estratégica el acuerdo sinérgico por el cual dos o más organizaciones se comprometen a cooperar en la realización de una actividad empresarial, donde cada uno aporta diferentes fortalezas y capacidades (McSweeney-Feld et al, 2010).
O ₂	Estrategias de fusión y adquisición	Este indicador recomienda al líder administrativo el considerar la posibilidad de fusionarse con un igual o adquirir una empresa para absorber sus operaciones. Ambos con el objetivo de fortalecer las competencias, la competitividad de la empresa y abrir caminos para nuevas oportunidades comerciales (Thomson et al, 2008).
O ₃	Estrategias de integración vertical	Esta salida recomienda implementar una estrategia de integración vertical. La cual consiste en operar en más etapas de la cadena de valor de la industria, es decir consiste en extender el horizonte competitivo y operativo de una empresa en la misma industria (Thomson et al, 2008). Ocurre cuando una firma produce sus propias entradas o salidas en su canal de distribución (Peyrefitte et al, 2002).
O ₄	Estrategias de subcontratación	Este indicador propone al líder administrativo seguir una estrategia de subcontratación. La cual consiste en eliminar algunas actividades de la cadena de valor para encargarlas a especialistas externos y aliados estratégicos.
O ₅	Estrategias ofensivas	Esta salida indicará que, dadas las condiciones existentes en el mercado, la empresa debe de adoptar una posición estratégica ofensiva e incorporar varios comportamientos y principios tales como: 1) centrarse en construir una ventaja competitiva y esforzarse por convertirla en una decisiva, 2) emplear el elemento sorpresa, 3) aplicar recursos para los cuales los competidores estén menos preparados para defenderse y 4) manifestar una fuerte tendencia al cambio.
O ₆	Estrategias defensivas	Esta salida previene al líder de que existe una eminente amenaza por parte de los competidores, reduciendo el riesgo de ser blanco de ataques y debilitando el efecto de toda ofensiva que se reciba. Sugerirá bloquear las rutas abiertas a los contendientes.
O ₇	Estrategias basadas en tecnologías y sistemas de información	Este indicador sugiere al líder administrativo usar efectivamente las tecnologías de la información en toda área donde estas sean utilizadas, aplicar o rediseñar sus estrategias de internet e inclusive invertir en una nueva tecnología.

Esta tabla muestra las posibles salidas que la herramienta entregará al líder administrativo como soporte en la toma de decisiones.

Las variables especificadas en la Tabla 4 constituyen el vector de salida que se muestra en la fórmula 8.

$$Y = (O_1, O_2, O_3, O_4, O_5, O_6, O_7) \tag{8}$$

Esta herramienta no busca sustituir a los líderes administrativos o empresariales en la toma de decisiones, sino permitir o detonar su talento dándoles una herramienta que encuentre relaciones ocultas y que preserve el aprendizaje a pesar de los cambios. En la salida se indicará cual o cuales estrategias pueden complementar a la estrategia actual para enriquecerla. El líder administrativo es quien se encargará de tomar la decisión sobre qué acciones llevar a cabo, puede tomar en cuenta una área de oportunidad de aquellas que el sistema a evaluado como viables, o puede desarrollar una estrategia basada en un complemento entre varias de las estrategias seleccionadas. La red neuronal te permite despreocuparte por recabar la información y por encontrar la relación que existe entre las variables, porque ella se encarga de encontrarla aunque ésta sea no lineal. Sin embargo, se tiene que proveer de información, la cual se va adquirir de información de eventos pasados y teóricos. Es decir, cuáles eran los métricos que se tenían

cuando se estaban aplicando ciertas estrategias, cuál era la información de entrada y qué se estaba obteniendo en la salida.

Procedimiento de Aplicación

Una característica importante de las redes neuronales es que permiten flexibilidad, adaptabilidad y aprendizaje del entorno. Es decir esta herramienta es genérica y se puede usar en empresas de cualquier ramo, lo que la va adecuar a un ambiente específico es el entrenamiento que se le dé. Es por esta razón que el entrenamiento es parte fundamental del diseño de la misma. Dicho entrenamiento consiste en proveerle conocimiento a la red para que aprenda de su ambiente y una vez que esté entrenada va a tener la capacidad para tomar decisiones y evaluarlas en tiempo real. Para entrenar la red se requiere proporcionarle información ideal teórica e información pasada sobre las estrategias tomadas anteriormente, los indicadores de ese momento y el resultado que se obtuvo. Esto es equivalente al periodo de capacitación que se le da al personal antes de iniciar con cierta actividad, se les informa sobre las actividades que van a desempeñar e inclusive se les dan sugerencias basadas en estudios o en la experiencia sobre cómo realizar cierta tarea. El primer paso que se debe realizar para aplicar esta herramienta en una empresa es el proceso de entrenamiento de la misma. Para este proceso se seguirá el procedimiento que se muestra en la Tabla 5.

Una vez entrenada la herramienta el segundo paso a realizar es el de la aplicación de la misma. En este paso se emplea el vector de entrada (X), el cual contiene la situación actual de la empresa, y únicamente se realiza la etapa forward del procedimiento de aprendizaje. Todo esto con el propósito de calcular el vector de salida (Y), el cual contiene las variables que representan las oportunidades estratégicas que el líder administrativo puede utilizar en el proceso de toma de decisiones para mejorar las estrategias actuales de la empresa y ser más competitivos. Así mismo, también sirve para evaluar la situación actual de la corporación.

La herramienta se va a encargar de aprovechar la infraestructura de sistemas de información con los que cuenta la organización, con el objetivo de recopilar todos los datos de entrada que ésta requiere. De esta manera, la única actividad que tiene que realizar el directivo o líder administrativo, una vez entrenada la herramienta, es la de revisar los indicadores que le servirán como soporte en las decisiones estratégicas que se tomen dentro de la organización.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

En conclusión a través del diseño de esta herramienta se encontró que el uso de redes neuronales artificiales proporciona un soporte importante en las decisiones estratégicas que se realizan en una empresa. Con este trabajo proporcionamos un diseño con los atributos de flexibilidad, adaptabilidad y capacidad de aprendizaje, ya que su entrenamiento previo permite que la herramienta sea adaptada a cualquier entorno empresarial, esto representa una salida conveniente sobre el tipo de estrategia complementaria que se puede tomar para reforzar la estrategia principal y encontrar los aciertos y errores que la empresa experimentó.

Además, el diseño tiene tolerancia a fallos, esto significa que en caso de haber una anomalía en alguna de las variables de la información de entrada, la herramienta tendrá un margen de error que no permitirá que la salida se vea afectada.

Tabla 5: Algoritmo de Entrenamiento

Paso	Descripción
Paso 1	Construir todos los vectores de entrada, información teórica (x_T) y pasada (x_P), para entrenamiento con sus respectivos vectores de salidas objetivo (t). Inicializar los pesos (v_{ij} , w_{jk}) con pequeños valores aleatorios en un rango de -0.05 a 0.05.
Paso 2	Para cada par de entrenamiento (vector de entrada de entrenamiento con su respectivo vector de salida objetivo) se va a seguir el siguiente procedimiento: Iniciar la fase forward. Calcular la entrada neta hacia cada neurona de la capa escondida. $z_{in_j} = v_{oj} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \tag{2}$ Aplicar la función de activación, función sigmoidea bipolar, en cada neurona de la capa escondida para calcular su respectiva señal de salida. $z_j = f(z_{in_j}) \tag{3}$ Calcular la entrada neta hacia cada neurona de la capa de salida. $y_{in_k} = w_{ok} + \sum_{j=1}^p z_j w_{jk} \tag{4}$ Aplicar la función de activación, función sigmoidea bipolar, en cada neurona de la capa de salida para calcular su respectiva señal de salida. $y_k = f(y_{in_k}) \tag{5}$ Iniciar Etapa Backward. Calcular la porción del ajuste del peso de la corrección del error (δ_k) que existe entre la señal de salida calculada y el valor de la salida objetivo. $\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k}) \tag{9}$ Calcular el término de corrección de pesos (Δw_{jk}) que será utilizado para actualizar los pesos (w_{jk}) posteriormente. $\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j \tag{10}$ Calcular el término de corrección del sesgo (Δw_{ok}), el cual posteriormente se utilizará para modificar el sesgo. $\Delta w_{ok} = \alpha \delta_k \tag{11}$ Para cada unidad escondida sumar sus entradas delta. $\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk} \tag{12}$ Calcular el término de información de error (δ_j). $\delta_j = \delta_{in_j} f'(z_{in_j}) \tag{13}$ Calcular el término de corrección de pesos (v_{ij}) para posteriormente actualizar el valor de v_{ij} $\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i \tag{14}$ Calcular el término de corrección del sesgo (v_{oj}) el cual será utilizado posteriormente para modificar el sesgo. $\Delta v_{oj} = \alpha \delta_j \tag{15}$ Modificar los pesos (w_{jk} y v_{ij}) y los sesgos (w_{ok} y v_{oj}). $w_{jk}(new) = w_{jk}(old) + \Delta w_{jk} \tag{16}$ $v_{ij}(new) = v_{ij}(old) + \Delta v_{ij} \tag{17}$
Paso 3	Finalizar entrenamiento

Esta tabla muestra el procedimiento de entrenamiento de la red neuronal artificial de retropropagación

En el cerebro humano, cuando una neurona muere las demás absorben su conocimiento y le permiten al cerebro seguir funcionando, esto describe de manera muy cercana la tolerancia a fallos que tiene la herramienta y el proceso que deseáramos que ocurriera dentro de una empresa sobre la conservación del conocimiento. En consecuencia, las redes neuronales artificiales resultan muy útiles en entornos que van más allá de simples pronósticos numéricos y procesos estadísticos. El diseño de herramienta de planificación estratégica propuesto internamente hace uso de dichos pronósticos y procesos estadísticos, pero también diagnostica y define soluciones a problemas de estrategia tomando en cuenta el contexto competitivo en el que se encuentra la empresa y la identificación de fortalezas y debilidades de la misma, proporcionándole una dimensión adicional necesaria para los cada vez más dinámicos y poco predecibles ambientes empresariales.

Esta herramienta no sustituye al directivo o líder administrativo encargado de la toma de decisiones sino que ayuda a potencializar sus capacidades ayudándole a encontrar las relaciones no evidentes entre variables, además de conservar el conocimiento generado en la empresa, facilitando el proceso de aprendizaje de un nuevo directivo o líder. Todo esto con el objetivo de, a través del aprovechamiento máximo de las capacidades del directivo, poder alcanzar una posición altamente competitiva en la empresa.

Finalmente en futuras investigaciones se tiene planeado llevar el desarrollo teórico de esta herramienta a una fase de implementación y prueba. Se seleccionaran entornos académico y empresarial para ser probada por un grupo de expertos en administración estratégica, los cuales podrán medir tanto cualitativamente como cuantitativamente los beneficios de la herramienta estratégica basada propuesta y calificar su desempeño.

REFERENCIAS

- Barnes, J. (1984). Cognitive Biases and Their Impact on Strategic Planning. *Strategic Management Journal*, 5(2), 129. Obtenido en octubre 26, 2010, de ABI/INFORM Global. (Document ID: 7120319).
- Fausett, L. (1994). *Fundamentals of Neural Networks*. (1ª Ed). E.U.A. Prentice-Hall. (pp 1- 38).
- Haykin, S. (1999). *Neural Networks A comprehensive foundation*. (2ª Ed). E.U.A. Prentice-Hall. (pp 1- 49).
- Kanooni, A. (2009). *Organizational factors affecting business and information technology alignment: A structural equation modeling analysis*. Ph.D. dissertation, Capella University, United States -- Minnesota. Obtenido en mayo 27, 2010, de Dissertations & Theses: Full Text.(Publication No. AAT 3344529).
- Klayman, J. , & Schoemaker, P. (1993). Thinking about the future: A cognitive perspective. *Journal of Forecasting*, 12(2), 161. Obtenido en junio 17, 2010, de ABI/INFORM Global. (Document ID: 586482).
- Laudon K. & Laudon J. (2002). *Management Information Systems Managing the Digital Firm*. (7ª Ed). E.U.A. Pearson Prentice-Hall. (pp 401- 465).
- Laudon k. & Laudon J. (2006). *Management Information Systems Managing the Digital Firm*. (9ª Ed). E.U.A. Pearson Prentice-Hall. (pp 70- 111, 414-455).
- Lin, B. (2004). *Applications of Neural Networks in Marketing Decision Making*. Ph.D. dissertation Louisiana State University Shreveport. Obtenido en julio 27, 2010. De: <http://www.sbaer.uca.edu/research/swma/1995/pdf/24.pdf>

McSweeney-Feld, M., Discenza, S., & De Feis, G. (2010). Strategic Alliances & Customer Impact: A Case Study Of Community Hospitals. *Journal of Business & Economics Research*, 8(9), 13-21. Obtenido en agosto 3, 2010, from ABI/INFORM Global. (Document ID: 2141082371).

Oracle. (2010). Oracle E-Business Suite. Referencia en línea. Recopilado en septiembre 22, 2010. En: <http://www.oracle.com/us/products/applications/ebusiness/index.htm>

Patrick C., Hui K., Chan K., Yeung, & Frency S. (2007). Application of artificial neural networks to the prediction of sewing performance of fabrics. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 19(5), 291-318. Obtenido en agosto 18, 2010, from ABI/INFORM Global. (Document ID: 1347184001).

Peyrefitte J., Golden P., & Brice J. Jr. (2002). Vertical integration and economic performance: A managerial capability framework. *Management Decision*, 40(3), 217-226. Obtenido en julio 28, 2010, from ABI/INFORM Global. (Document ID: 259627451).

Philip, G. (2007). IS Strategic Planning for Operational Efficiency. *Information Systems Management*, 24(3), 247-264. Obtenido en octubre 26, 2010, from ABI/INFORM Global. (Document ID: 1314618981).

Porter, M. (1998). *Estrategia Competitiva: Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia*. México: Continental.

Pretorius, M. (2008). When Porter's generic strategies are not enough: complementary strategies for turnaround situations. *The Journal of Business Strategy*, 29(6), 19-28. Obtenido en julio 15, 2010, from ABI/INFORM Global. (Document ID: 1582844661).

SAP. (2010). Business Management Software Solutions Applications and Services. Referencia en línea. Recopilado en octubre 19, 2010. En: <http://www.sap.com/index.epx>

Thompson A., Strickland III, & Gamble J. (2008). *Administración Estratégica (15ª Ed)*. México: McGrawHill.

Salem, M. (2005). The Use of Strategic Planning Tools and Techniques in Saudi Arabia: An Empirical study. *International Journal of Management*, 22(3), 376-395,507. Obtenido en agosto 20, 2010, de ABI/INFORM Global. (Document ID: 905476821).

Sundin S., & Braban-Ledoux C. (2001). Artificial Intelligence–Based Decision Support Technologies in Pavement Management. *Computer-Aided Civil & Infrastructure Engineering*, 16(2), 143. Obtenido de Academic Search Premier database.

BIOGRAFÍA

Ing. Aracely Madrid es estudiante de Maestría en Administración en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), campus Chihuahua. Ella puede ser contactada en ITESM, campus Chihuahua, Av. Heróico Colegio Militar 4700, Col. Nombre de Dios, Chihuahua, Chih, México C.P. 31300. Tel +52 (614) 439 50 00 Ext. 5523. Correo electrónico amadrid@chi.itesm.mx

Ing. Adrián Chaparro es estudiante de Maestría en Administración en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), campus Chihuahua. Él puede ser contactado en ITESM, campus Chihuahua, Av. Heróico Colegio Militar 4700, Col. Nombre de Dios, Chihuahua, Chih, México C.P. 31300. Tel +52 (614) 439 50 00 Ext. 5523. Correo electrónico achaparro@chi.itesm.mx

Dr. Raime Bustos es el Director Adjunto del Parque de Innovación y Transferencia de Tecnología del ITESM campus Chihuahua. Él puede ser contactado en ITESM, campus Chihuahua, Av. Heróico Colegio Militar 4700, Col. Nombre de Dios, Chihuahua, Chih, México C.P. 31300. Tel +52 (614) 439 50 00 Ext. 5503. Correo electrónico raime.bustos@itesm.mx.

Dr. Antonio Ríos es el Director del Parque de Innovación y Transferencia de Tecnología del ITESM campus Chihuahua.. Él puede ser contactado en ITESM, campus Chihuahua, Av. Heróico Colegio Militar 4700, Col. Nombre de Dios, Chihuahua, Chih, México C.P. 31300. Tel +52 (614) 439 50 00 Ext. 5501. Correo electrónico antonio.rios@ itesm.mx

LA SUSTENTABILIDAD Y EL CUMPLIMIENTO DE NORMAS, UNA OPORTUNIDAD PARA ELEVAR LA RENTABILIDAD OPERATIVA DE LAS EMPRESAS: EL CASO DE UNA PLANTA DE MANUFACTURA ELECTRONICA EN BAJA CALIFORNIA

Ernesto Eduardo Nieto Sánchez, Universidad Autónoma de Baja California
Virginia Guadalupe López Torres, Universidad Autónoma de Baja California
Sonia Elizabeth Maldonado-Radillo, Universidad Autónoma de Baja California

RESUMEN

El presente estudio ilustra un análisis sobre los retos de sustentabilidad que afrontan las empresas en el siglo XXI, el cual demanda empresas socialmente responsables que se distinguen por la preservación del medio ambiente, entre otros aspectos. Al respecto en el mundo han emergido una serie de leyes y normas, donde destaca la directiva 2002/95/EC relativa a la restricción de productos y sustancias peligrosas (RoHS), emitida por el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea, que entro en vigor en julio de 2006. Directiva que establece que equipos, aparatos, y herramientas electricas o electrónicas deben limitar a niveles muy bajos el uso de metales pesados, anticorrosivos y retardantes. El objetivo del análisis es demostrar que la sustentabilidad que se origina para cumplir con normas o leyes, es rentable y puede significarle beneficios tangibles a las empresas. El estudio muestra las ventajas financieras que generó la transición a soldadura libre de plomo en una planta de productos electrónicos de Ensenada, Baja California, en México, a través de ejemplificar los costos y beneficios que implica la manufactura de varios productos, resultando arroja una ganancia de más de nueve dólares por cada dólar invertido.

PALABRAS CLAVE: Sustentabilidad, RoHS, rentabilidad.

SUSTAINABILITY AND NORMS COMPLIANCE, AN OPPORTUNITY TO INCREASE CORPORATE PROFITABILITY: THE CASE OF AN ELECTRONIC MANUFACTURING PLANT IN BAJA CALIFORNIA

ABSTRACT

There is increased pressured for corporations to be socially responsible and environmentally friendly. This study analyzes sustainability challenges faced by enterprises in the XXI century after the enactment of Directive 2002/95/EC. Directive 2002/95/EC, restrictions and regulation on handling and production of hazardous substances (RoHS), issued by the European Parliament and the Council of the European Union in 2006. This Directive requires countries to use electronic and mechanical equipment with low levels of heavy metals, corrosion inhibitors and retardants. The study shows the financial benefits generated by compliance with 2002/95/EC in the transition to lead-free molten on an electronics plant in Ensenada, Baja California, Mexico. This study analyzes costs and benefits of the transition to lead-free molten and demonstrates overall manufacturing gains of more than nine dollars in revenue per dollar invested.

JEL: D23

KEYWORDS: Sustainability, RoHS, Profitability

INTRODUCCIÓN

Los primeros pasos que dan las empresas hacia la sustentabilidad suelen surgir de las leyes vigentes que deben acatar, por ejemplo el Electronic Product Environmental Assessment Tool y la Directiva de Restricción para las sustancias peligrosas de la Unión Europea, que regula el uso de plomo y otras sustancias en productos electrónicos (Nidumolu, 2010). La responsabilidad social de las empresas incluye las estrategias para el desarrollo sustentable, pero en algunas regiones del mundo la sustentabilidad se impulsa a través de regulaciones, Wilson (2009) destaca el caso de la directiva 2002/95/EC que restringe el uso de sustancias peligrosas dentro de la Unión Europea (UE).

Es importante reconocer que actualmente la sociedad está altamente tecnificada, viviendo en un ambiente donde abundan los productos eléctricos y electrónicos y con un mercado que ofrece una amplia variedad de dichos productos, lo que ha creado un nivel de vida con umbrales de satisfacción a los cuales el cliente se acostumbra y espera recibir no menos de lo que conoce. En una sociedad así, la tecnología electrónica ha empezado a buscar espacios para crear productos libres de sustancias peligrosas como el plomo y contribuir con el desecho de los mismos cuando se encuentre en una etapa terminal, a fin de contribuir a la sustentabilidad del planeta y cumplir con las normas correspondientes. Tal como lo menciona la directiva de la UE que restringe el uso de sustancias peligrosas en la manufactura de equipos eléctricos y electrónicos, para contribuir a la protección de la seguridad y salud del trabajador principalmente. Esta directiva indica que a partir del 1 de julio del 2006 todo nuevo equipo electrónico y eléctrico puesto el mercado europeo no debe contener plomo, mercurio, hexavalentes, polybromatos biphenils o polybromatos biphenils ethers (European Parliament and the Council, 2003).

Este movimiento busca la reducción de emisiones de plomo, que provoca la contaminación del suelo y la generación de enfermedades en los seres humanos por contaminación con plomo, para indirectamente contribuir a reducir tales problemas. Por el lado económico, el movimiento representa una oportunidad para las empresas de giro electrónico instaladas en Baja California (B.C.), México, de poder incursionar en la manufactura de productos verdes y satisfacer la demanda de uno de los mercados más grandes del mundo: la UE, es pertinente destacar que en B.C. se encuentran espacios para dicha manufactura, que ante la legislación de la UE, provocaría la generación de empleos estables, crecientes y competitivos.

Por otra parte, también representa un reto para los administradores de las empresas electrónicas que actualmente carecen de tecnología libre de plomo, los cuales deben buscar la migración de la tecnología con uniones de soldadura de plomo a tecnología moderna que utilice la soldadura libre de plomo, generando nuevas culturas de trabajo, tanto en el ámbito tecnológico como administrativo. Es importante destacar que la directiva de la UE es conocida como *Restriction of Hazardous Substances* (RoHS), que aplica a cualquier producto eléctrico o electrónico que se comercialice en los 27 países que la conforman, por lo cual es imperante que las empresas cambien la forma de manufacturar los equipos electrónicos y eléctricos (European Parliament and the Council, 2003).

Países como Estados Unidos, China, Japón y Canadá han empezado a manejar restricciones similares para los productos electrónicos (Wilson, 2009), razón por la cual el presente estudio es pertinente, es un tema de actualidad dada la relevancia que cada día cobra el cuidado ambiental. Es importante señalar que este tipo de directivas implican cambios radicales dentro de la manufactura, como compra de maquinaria, equipo y herramientas, cambio proveedores, capacitación o contratación de personal adecuado.

Actualmente, se tienen empresas en B.C., en los Municipios de Mexicali, Tijuana, Ensenada y Tecate que se dedican al giro de maquila de productos electrónicos, realizando productos desde la elaboración de marcapasos electrónicos hasta la manufactura de televisiones de 64 pulgadas. Algunas empresas ya aplican la tecnología RoHS, como: Sony, Samsung, Hitachi, y Sanyo. Pero, existen algunas empresas que se encuentran en proceso de migración a tecnología libre de plomo, por otro lado, también existen

empresas donde su mercado les permite manufacturar productos con los dos tipos de tecnología soldadura: con plomo y sin plomo; sin embargo lo que se pretende demostrar es que el cambio hacia la sustentabilidad es el más conveniente, no solo porque se cuida el ambiente, sino porque es muy rentable. Por ello el objetivo general del estudio es demostrar a través de un caso de estudio que el cumplimiento de directivas a favor de la sustentabilidad, como la RoHS que demanda la migración a la tecnología libre de plomo es factible económicamente, dado que además de contribuir al cuidado del medio ambiente genera importantes utilidades. Asimismo se tiene como objetivo particular describir como afrontaron la transición las plantas maquiladoras de Ensenada que manufacturan productos electrónicos.

Teniendo en cuenta lo anterior, el trabajo se articula en cinco apartados. El primero de ellos se compone de la presente introducción; en el segundo apartado se revisan distintas concepciones y referencias sobre la sustentabilidad y las directivas RoHS en el mundo, en el tercer apartado se describen el método utilizado en el desarrollo de la investigación, como los instrumentos de recolección de datos y las herramientas de análisis de los mismos. Finalmente, los últimos dos apartados muestran los principales resultados encontrados para terminar con las conclusiones del estudio.

REVISIÓN LITERARIA

Bono (2008) cita a Pearce (2007:62-63) para argumentar que durante los últimos doscientos años, la raza humana ha añadido a la atmósfera cerca de doscientos mil millones de toneladas de carbono, elevando en un tercio los niveles de dióxido de carbono, desde 280 partes por millón (ppm), que marcan la estabilidad de las eras interglaciares, hasta los 380 ppm actuales. Las cifras siguen subiendo a un ritmo aproximado de 20 ppm cada década. Los problemas de calentamiento de la Tierra y sus consecuencias han entrado definitivamente en el quehacer de las políticas medioambientales, por ello en los albores del siglo XXI la responsabilidad social de las empresas incluye las estrategias para el desarrollo sustentable. El cual fue definido por la Comisión Brundtland como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias (WCED, 1987, citado por Pardo *et al.*, 2009).

Acorde con este planteamiento, la Cumbre de la Tierra de 1992 estableció la necesidad de encontrar un punto de equilibrio entre las exigencias económicas, sociales y ambientales tanto de las generaciones presentes como futuras. Lirios (2007) cita a Bechtel *et al.* (2006) para señalar que el desarrollo sustentable implica la convergencia de los intereses de las actuales y las futuras generaciones para la exploración, descripción, explicación y predicción de un nuevo sistema competitivo en equilibrio con la disponibilidad de los recursos naturales. De ahí que estén emergiendo distintas estrategias de gobierno y empresariales con el objeto de promover el desarrollo sustentable, entre ellas destaca el papel que ha desempeñado el concepto de costo social del carbono para incentivar las tecnologías y las prácticas con menos emisiones, según el informe Stern si el costo asciende a 85 dólares por tonelada de CO₂, y a medida que se internalice ese costo en los precios y en las inversiones, influiría decisivamente en la reducción de las de carbono (Bono, 2008).

Además según Puig (2007) indica que es preciso promover la administración del desarrollo sustentable, tarea que recae en toda la sociedad, comenzando por las empresas, involucrando a los gobiernos y a los consumidores, los cuales deben asumir un papel cada vez más consciente hacia la problemática ecológica. Asimismo destaca la preocupación por un comercio limpio, que da lugar al concepto de la ecoeficiencia, es decir el uso eficiente de los recursos en términos de protección del medio ambiente, que debe darse con eficiencia económica. Lo que significa que todos los recursos deben de ser usados de manera inteligente, con la mejor tecnología, que permita su explotación racional, biológica y sustituible, poniendo énfasis en los impactos que generan los residuos. Para dar paso al uso de tecnologías limpias y procesos de producción limpios.

Como ejemplo de ello la restricción europea RoHS, al ser una norma, obliga a las empresas, a transformar sus procesos de manufactura e invertir en tecnología, al mismo tiempo que estimula la innovación de las prácticas de negocio, e impulsa el desarrollo de productos limpios. Empero Nidumolu (2010:47) puntualiza que “la fabricación sustentable requiere equipamiento y procesos nuevos, los cuales muchas veces los clientes no están dispuestos a pagar más por productos amigables con el medio ambiente y menos durante una recesión”. Sin embargo, para Puig (2007) los costos de no aplicar una gestión enfocada a procesos limpios no se ven de manera inmediata y muchas veces no se reflejan en el país que los origina, razón por la cual es importante difundir los impactos ecológicos del desarrollo, a través de programas educativos que permitan crear cada vez mayor conciencia tanto en empresarios, trabajadores como en la sociedad en general; dado que la responsabilidad de heredar un mundo mejor a las futuras generaciones no es posible traspasarla.

La Legislación Rohs

En diciembre de 1997 la Agencia del Medio Ambiente de Japón propuso la legislación de eliminación de desechos de plomo, por medio de la cual se determinó que los desechos de plomo y los desechos electrónicos, deben ser colocados en un contenedor sellado y procesados en un área confinada para prevenir su filtrado. Japan Electronic Industry Development Association (JEIDA) y Japan Institute of Electronics Packaging (JIEP) propusieron una iniciativa de uso de soldadura libre de plomo que entró en vigencia el 30 enero del 1998, lo que originó que varias fabricas iniciaran la aplicación de la norma, la cual se generalizó y para 2001 ya se había eliminado el uso de la soldadura con plomo (Grusd, s.f).

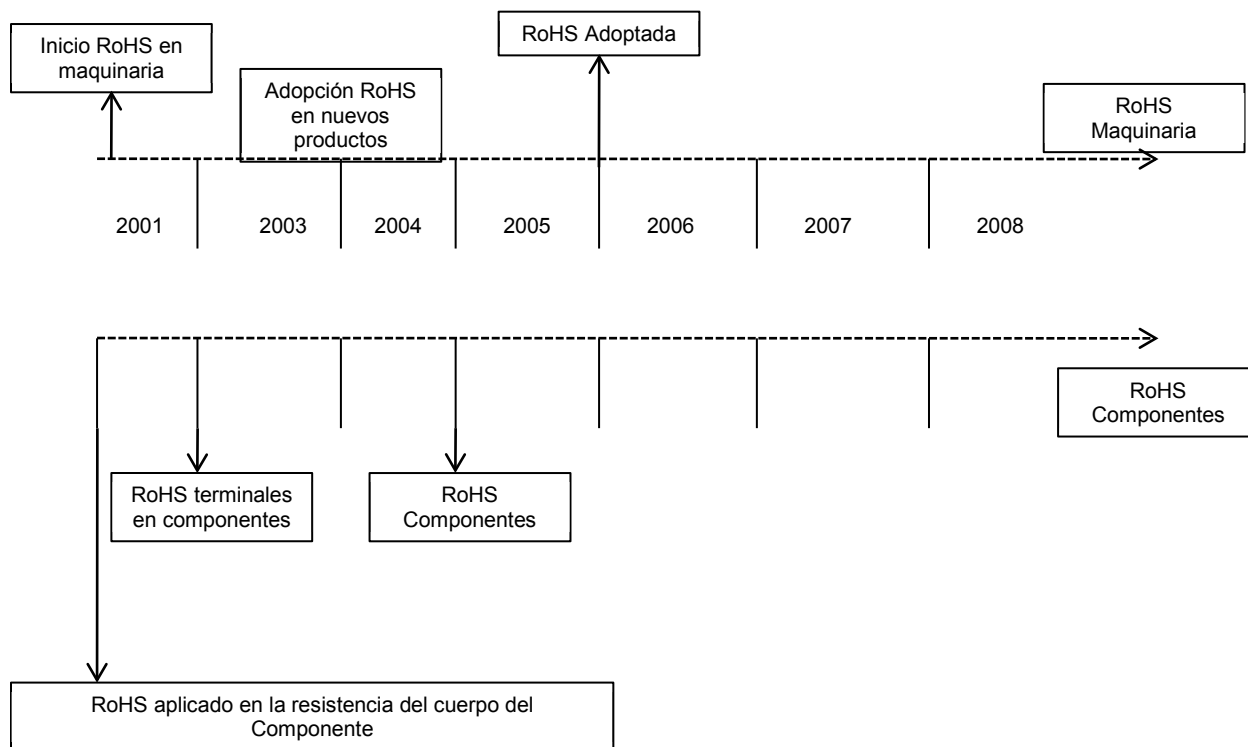
Según Suga (s.f.) en 1998 JEIDA publicó la iniciativa hacia la migración de soldadura libre de plomo, la cual presentó una serie de etapas para la transición, empezando con el uso de la aleación de estaño y plata (Sn-Ag). JEIDA también realizó la iniciativa 2000, que presentó una guía para la selección de aplicaciones y la operación del reflujo de la soldadura, recomendando el uso de las aleaciones de estaño, plata y cobre (Sn-3.0Ag-0.5Cu). En lo sucesivo, tanto en Japón como otros países se han emitido iniciativas para tratar de encontrar la aleación que represente menos riesgo al medio ambiente y permita procesos de manufactura de calidad y seguros. La figura 1 ilustra la tendencia a través del tiempo de la evolución del movimiento de soldadura libre de plomo para los mercados.

El proceso de conversión a RoHS se ha ido extendiendo a distintas regiones del mundo, la figura 2 ilustra la cronología de dicha expansión, donde destaca la adopción de RoHS por la UE, China y Corea del Sur, además de la aplicación de la directiva 2002/96/CE de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (*Waste Electrical and Electronic Equipment*, WEEE), ley que promueve el reciclaje, la reutilización y la recuperación de los residuos que causan estos equipos para reducir la contaminación (Ogunseitán, 2007). La EWRA (Electronic Waste Recycling Act) es una enmienda del estado de California que establece un programa para que los consumidores devuelvan, reciclen, y aseguren dispositivos de exhibición de video, tales como televisiones y monitores de la computadora, por ser desechos peligrosos. A partir del primero de enero de 2005, los consumidores de California comenzaron a pagar un honorario de \$6 a \$10 dólares al comprar ciertos dispositivos de exhibición video.

Dichos honorarios se depositan en una cuenta especial que se utiliza para pagar a los recicladores por concepto de los costes de manejo (Gobierno de California, 2007). La importancia de la legislación RoHS se fundamenta en la gran cantidad de productos electrónicos de desecho que genera la sociedad mundial, tales como electrodomésticos, equipos de sonido, celulares, cámaras digitales, reproductores de música digital, proyectores de video digital, televisiones, entre otros. Estos productos se consideran peligrosos al final de su vida útil, porque incluyen placas con componentes adheridos entre sí con soldadura de plomo la mayoría de las veces, metal pesado que de acuerdo con Jacott (2005) causa una grave contaminación ambiental y afecta la salud de los trabajadores expuestos a él en el proceso de fabricación. Por ello la directiva RoHS requiere que todos los productos electrónicos sean fabricados sin químicos tóxicos y

metales pesados, prohibiendo el uso de cadmio, mercurio, plomo, cromo hexavalente y dos retardantes de fuego bromados (PBDEs y Pbs., por sus siglas en inglés).

Figura 1: Tendencia RoHS, en Componentes y Maquinaria.

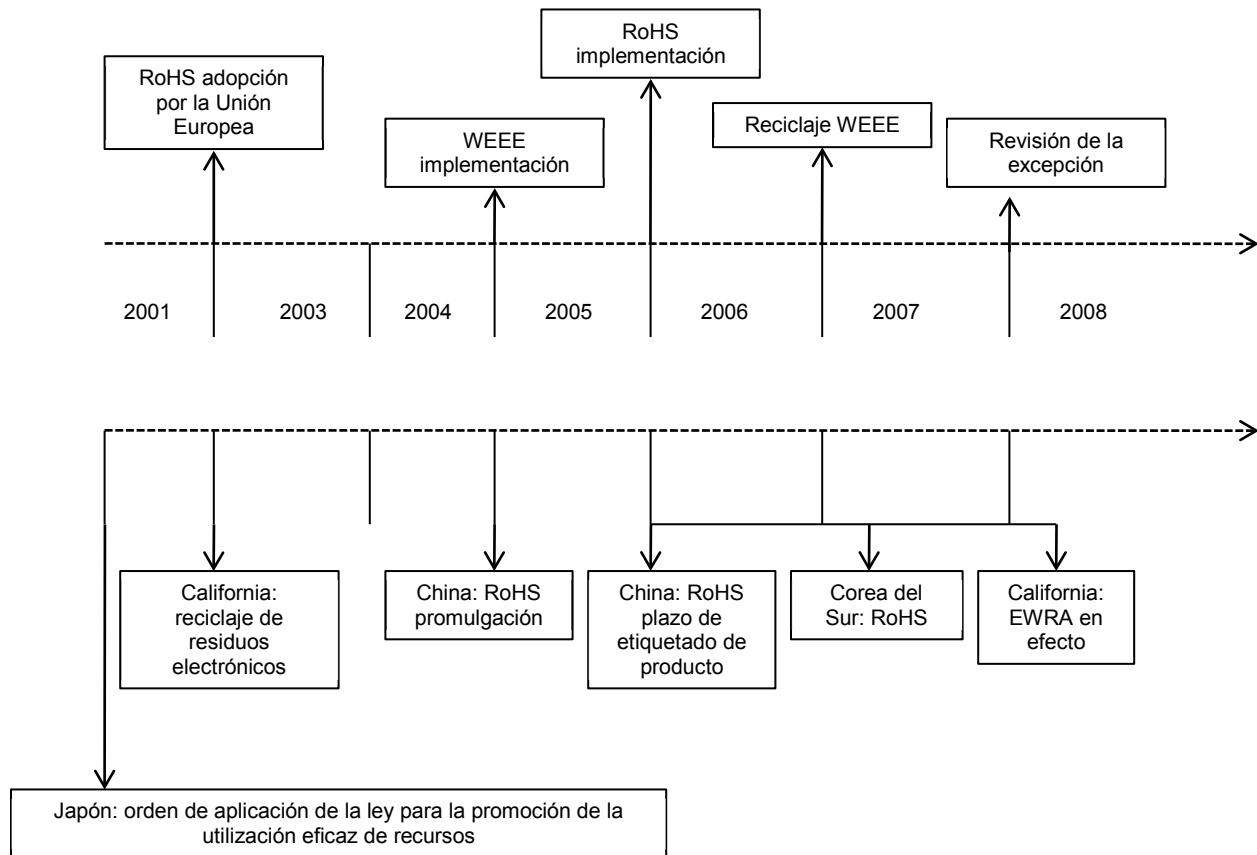


La presente figura muestra los cambios promovidos por las normas para que se dejase de usar la soldadura de plomo y se transitará hacia el uso de soldadura libre de plomo. Ilustra que los cambios iniciaron en maquinaria y componentes en 2001 y debieron adoptarse al 100% en nuevos productos para el 2006. Fuente: Elaboración propia a partir de (Suga, s.f).

Ciertamente RoHS es una norma obligatoria en algunos países del mundo, pero no en todos, por ello es importante destacar la necesidad de que las empresas sean socialmente responsables, según Thompson *et al.* (2008, p.344) “las empresas tienen la obligación de cuidar el medio ambiente. Significa usar lo mejor de la ciencia y tecnología para establecer normas ambientales mayores que las obligatorias”.

Respecto a este último punto es pertinente destacar que la aplicación de RoHS demanda una serie de cambios e inversiones, por ejemplo la manufactura de ensamblajes electrónicos requiere tecnología nueva como hornos de reflujo en SMT, equipos de reparación de productos RoHS, equipos calibrados para la inspección visual de componentes y rayos x, equipo para la identificación y etiquetado de materiales RoHS, además de la aplicación de la norma de manufactura IPC-A 610D, que es el estándar más utilizado para los montajes electrónico, indica los criterios de fabricación aceptados por la industria en cuanto a montajes electrónicos mediante fotografías e ilustraciones a color.

Figura 2: RoHS en el Mundo



Esta figura muestra de forma cronológica las primeras normas promulgadas en distintas partes del mundo para impulsar el cambio a uso de soldadura libre de plomo, movimiento encabezado por Japón en el 2001 y fortalecido por la Unión Europea el 2002, adopción a partir de la cual adquiere relevancia. También se ilustran las normas aplicadas en China, Corea del Sur y California en Estados Unidos. Fuente: Ogunseitan (2007).

METODOLOGÍA

Se realizó una investigación de tipo exploratorio con diseño no experimental, cualitativa, definida en función de los trabajos de Hernández, *et.al.* (2008). La investigación se dirigió principalmente al estudio de la migración de tecnología de plomo a libre de plomo en las plantas maquiladoras de productos electrónicos instaladas en Ensenada, B.C., que manufacturaban productos con tecnología de soldadura de plomo y debido a la legislación RoHS debieron aplicar una transición a libre de plomo. El trabajo de estudio se limitó a empresas de manufactura de producto electrónico con procesos de montabilidad de componentes electrónicos de superficie (SMT) y productos de componentes atravesados en la placa (TH).

La metodología del trabajo de estudio se llevó a cabo a través de técnicas de recopilación de datos como la entrevista semi estructurada, donde se ha utilizado una guía de preguntas, además de la observación participante durante la investigación-intervención, para el desarrollo del proyecto de inversión donde se determinaron las estrategias de manufactura a aplicar para no sólo cumplir con los lineamientos de la directiva, sino analizar la cadena de valor para optimizar los costos de operación.

Las entrevistas se realizaron a diferentes actores. Algunas se dirigieron a personal gerencial de la maquila. También se entrevistó al responsable del área donde se maneja la soldadura libre de plomo y soldadura con plomo. Para el desarrollo de este tipo de entrevistas se siguieron las sugerencias expuestas por

Hernández *et al* (2008), se utilizó una guía de preguntas por medio de las cuales se pudo obtener respuestas sobre el tema en cuestión. La información obtenida se reportó en un diario de campo, algunas de las entrevistas fueron grabadas. Las entrevistas fueron de naturaleza abrir-cerrar en las cuales se les preguntó a los entrevistados realidades sobre asuntos u opiniones acerca de eventos. Las preguntas realizadas al personal gerencial de la maquila fueron directas y específicas tales como: ¿Cuándo conocieron en su planta la restricción a RoHS? ¿Qué medidas han tomado, como se han preparado para enfrentar este cambio? ¿Implico “cambios grandes”, maquinaria y equipo, tecnología, equipo, tecnología, proveedores, entre otros? ¿El cambio llega paralelo a una crisis económica? A raíz de este cambio ¿cómo se prepara su empresa antes otros cambios en el mismo sentido que puedan presentarse en el futuro? ¿Ello ha afectado, de qué manera?

El estudio se realizó a lo largo de 2009, en tres plantas que se denominan como planta A, B o C, en total se entrevistaron a ocho personas: los gerentes y responsables de la transición de cada una de las plantas y en las plantas A y B a los responsables del área de ingeniería. También se diseñó un caso de estudio en la planta C para una de las líneas de manufactura, a fin de cuantificar los costos de la transición a RoHS y evaluar su factibilidad financiera, para ello se contó con el apoyo de la empresa, en particular del líder del proyecto de transición.

RESULTADOS

La investigación se realizó en tres plantas maquiladoras, las cuales se denominan A, B y C (se omiten sus nombres a petición de las mismas). La transición representó tres modelos de cambio, es decir cada planta trazo su propio esquema de cambio de acuerdo con su cultura, tipo de clientes y características, aunque hay puntos de coincidencia entre ellas. Para la planta A los cambios fueron menores, en principio se debió adquirir nuevas estaciones de soldadura, ya que las que se tenían no cubrían las especificaciones para usar soldadura libre de plomo, ello implicó también reemplazar los cautines. Estos dos cambios afectaron el proceso de manufactura y tuvo que adecuarse.

Para la planta B la transición representó cambios importantes como reemplazo de maquinaria y equipo, cambio a tecnología *throughhole* que incluye *pot* de hierro, bombas y cadenas. Pero al principio la planta se encontró con que las existencias de inventario de productos para operar con soldadura de plomo eran considerables, por ello se implementó una estrategia de cambio en paralelo, se operó con líneas de producción con soldadura de plomo y con RoHS, a fin de dar salida al inventario y no tener mermas dado que posee clientes en América donde la exigencia de cambio aún no operaba y para sus clientes europeos operó una línea de manufactura especial con RoHS. Se operó con esta estrategia hasta agotar el inventario, después de ello la empresa no hace distinción sólo opera con RoHS. Para la planta C la transición implicó muchos cambios tanto de materiales y procesos. Es pertinente señalar que este proceso de cambio como cualquier otro afecta, crea cierta resistencia y por la inversión requerida puede impactar de sobremanera lo financiero, máxime en tiempos de crisis como el actual. Al respecto, en la planta A el cambio representó dificultades sobre todo para que el proceso de producción quedara funcionando correctamente, representó una inversión adicional principalmente en materiales y equipo, pero la persona entrevistada desconoce el monto de la misma y si ello afectó la economía de la planta.

La planta B realizó los cambios antes de la actual crisis, pero igual implicó inversión para adquirir estaciones de trabajo, soldadura de las aleaciones USAN SAC305 con plata y SNI00C las cuales son más costosas que la soldadura con plomo que se venía utilizando, en principio se trabajó con la primera que contiene plata pero por su costo elevado se continuó en la búsqueda hasta encontrar la que se usa en la actualidad sin plata que es mucho más económica. Asimismo en la planta B se creó un área para el monitoreo de regulaciones contrucadas y nuevas, lo cual amplió la estructura y por ende el costo de la operación en general, esta área una vez detectada una ley o normatividad que aplique a la planta investiga las afectaciones y los requerimientos. Si bien implica un costo para la empresa, le provee información

para poder planear con anticipación los cambios. Para la planta C el cambio no presentó afectaciones por la crisis puesto que se implementó antes.

En resumen, la planta A señala que aprendieron paralelamente al proceso de cambio, en principio les costó mucho aprender de las ventajas y bondades de la mejora, pero por la sustentabilidad y cuidado del medio ambiente se justifica, además fue necesario que el corporativo y el área de operaciones preparará y educará al personal para futuros cambios. La planta B al vender una importante cantidad de productos en Europa posee una cultura de continuos cambios, mantiene una relación directa de retroalimentación con los clientes, considera que sus empleados tienen una conciencia clara de trabajar con calidad, debido a que anteriormente han implementado otros procesos de cambio lo que facilitó la transición. Para la planta C cumplir con las regulaciones que marca el mercado, los clientes y gobiernos es muy importante, se debe mantener un área para estudiarlas y atenderlas, dado que varían de un país a otro, por ejemplo citan la existencia de normas en específico para materiales, metales y compatibilidad electromagnética.

Gestión de Tecnología Libre de Plomo

Las tres empresas tienen un amplio conocimiento sobre la restricción RoHS implementada por la UE, a raíz de la cual revisaron si la maquinaria y equipo que tenían podía soportar el cambio, al respecto el 100% indica que sus estaciones de soldadura pueden operar a la temperatura que requiere la soldadura libre de plomo, asimismo para el 67% de las plantas las mesas de trabajo para los productos RoHS usan manteles verdes ESD (descarga electroestática en los productos electrónicos). Uno de los cambios que debieron realizar es la identificación de las locaciones y plantillas metálicas, por ejemplo estencils y bins o recipientes como RoHS, pero solo una planta (33%) lo había realizado. Lo que si se ha identificado al 100% es el equipo de soldar bajo la legislación y usando los símbolos de soldadura libre de plomo.

Aún falta en todas las plantas delimitar las áreas para la manufactura RoHS en el piso de manufactura SMT. Porque la tendencia es operar solo con soldadura libre de plomo, de hecho una de las plantas ya opera bajo dicha condición. Sin embargo, solo una planta (33%) posee la capacidad de operar productos RoHS en el equipo SMT. En el 67% de las plantas que poseen equipo SMT éste se encuentra calibrado para operar manufactura libre de plomo. El 100% de las plantas utiliza recipientes para los desechos electrónicos de soldadura libre de plomo.

En dos de las plantas (67%) el personal se encuentra entrenado con la IPC-A-610 rev. D (es el estándar más utilizado en los Estados Unidos para la aceptabilidad de ensamblajes electrónicos y su uso se ha vuelto generalizado en las áreas de ensamble), para requerimientos de soldadura libre de plomo, ello garantiza el cumplimiento de la restricción y la no afectación de la calidad en los productos debido al cambio en los procesos de manufactura. Pero aún falta entrenar al personal en la identificación del uso de variantes de plomo y sin plomo que se conoce como IPC-1066 o JES D97.

Gestión Financiera

La gestión financiera permite identificar la alternativa cuya factibilidad ofrezca la mayor cobertura para soportar la migración de la tecnología de soldadura con plomo a libre de plomo. La evaluación de proyectos según Baca (1997) es una materia interdisciplinaria que durante su elaboración intervienen varias disciplinas como la contabilidad (costos, balance general, estados de resultado, entre otros). Para tomar la mejor decisión sobre el proyecto de inversión de migración de soldadura de plomo a soldadura libre de plomo, es importante realizar un análisis multidisciplinario, calcular las ganancias futuras, donde el futuro siempre es incierto y por esta razón el dinero siempre se estará arriesgando.

El estudio financiero está integrado por los elementos informativos cuantitativos que permiten decidir y observar la viabilidad del plan financiero, a través del costo de capital de trabajo, adquisiciones de activo

fijo y gastos pre operativo hasta obtener los gastos financieros como son el balance general estados de pérdidas y ganancias y flujo de efectivo. La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles, para iniciar las operaciones de del proyecto, es importante mencionar que este proyecto de inversión es analizado para el nuevo eslabón dentro de la cadena de valor de la compañía donde se realizó el caso de estudio, que es la C. Por tal motivo se presentan los nuevos activos y las condiciones de la inversión inicial del proyecto en la Tabla 1.

El total de los activos asciende a \$2'691000.00 dólares, de los cuales el 40% (\$ 1, 076,400.00) son recursos propios de la planta y 60% (\$ 1, 614,600.00) es recurso financiado. Para cubrir dicho 60% se contratará un crédito refaccionario a diez años, el cual permitirá reducir paulatinamente la deuda sin distraer recursos de la operación. El crédito a contratar tiene una tasa de interés interbancaria de equilibrio (TIIE) del 7.45% + 14 puntos según datos del banco; obteniendo una tasa de interés fija a pagos mensuales de \$ 404,228.06 dólares, como se muestra en la Tabla 2.

Adicionalmente el proyecto tendrá gastos de mantenimiento anuales por un monto de \$153,600.00 y de servicios por \$207,000.00 dólares anuales. Para determinar la factibilidad del proceso de conversión a RoHS la planta seleccionó a tres de sus productos, se trata de tres lámparas electrónicas con tecnología de luz de estado sólido llamadas rebels, las cuales se presentan en tres diferentes diseños: lámpara Solaris, Spot Light mercurio y lámpara Astro sol. La lámpara Solaris es una presentación de lámpara para uso en oficinas, talleres, escuelas, hospitales y oficinas gubernamentales, debido a la emisión de luz blanca en su entorno. La lámpara Spot light mercurio es una presentación discreta que está enfocada al uso en casinos, hoteles, restaurantes, bares, y centros de entretenimiento. La lámpara Astro sol presenta un diseño robusto para ambientes no hostiles, como plantas industriales de extracción de petróleo y minerales.

Para el proceso de migración de soldadura de plomo a soldadura libre de plomo se requerirá de personal administrativo y operativo adicional, de acuerdo con un estudio de tiempos y movimientos de la empresa se necesitarían seis personas administrativas y 51 personas operativas. Ello generará erogaciones para cubrir los sueldos, para el personal administrativo la erogación asciende a los \$ 270.000.00 dólares anuales y para el personal operativo es de \$ 199.920.00 dólares anuales, como se muestra en la Tabla 3.

Por otra parte, es necesario una inversión de capital de trabajo a fin de soportar la migración a soldadura libre de plomo, para ello se tiene contemplado un préstamo a tres años a tasa fija, el cual se destinará a la adquisición de materia prima, para tener un inventario de los tres principales tipos de productos, monto que asciende a \$17,987.81 dólares; además con el préstamo se pretende cubrir los gastos del primer mes de operación, que incluye sueldos de personal administrativo por un monto de \$22,500 y sueldos de personal operativo por un monto de \$16,660 dólares, lo que en total asciende a \$87,447.81 dólares, el crédito se considera a tasa fija sobre saldo insolutos como se muestra en la Tabla 4.

La situación patrimonial del proyecto durante el ejercicio en el periodo del 1 enero al 31 de diciembre de 2009 asciende a \$2, 935,974.80 dólares en elementos patrimoniales de la empresa: activos, mientras el pasivo detalla su origen financiero, como se muestra en la Tabla 5, en la cual también se observa un aspecto contable dinámico que muestra los valores de la empresa al inicio del proyecto, en su primer año de operaciones. Adicionalmente el proyecto requiere de gastos pre-operativos, tales como el estudio del proyecto de inversión, la asesoría legal, la asesoría técnica, gastos de organización, administración, y de ejecución del proyecto, los cuales ascienden a \$177,500 dólares. También se requieren realizar otra serie de gastos, los cuales se han denominado pre-operativos, mismos que se describen en la Tabla 6.

Tabla 1: Lista Descriptiva de Activos Fijos

INVERSION INICIAL				
Cant.	Concepto/adquisición	Total Recursos	Propios (40%)	Financiamiento (60%)
1	Maquina de aplicación de pegamento	10,000.00	4,000.00	6,000.00
2	Ekra Screen printer Machine	200,000.00	80,000.00	120,000.00
2	Juki series 2000 SMT	300,000.00	120,000.00	180,000.00
2	AOI Inspections Machines	300,000.00	120,000.00	180,000.00
4	Converyes de 2"	16,000.00	6,400.00	9,600.00
4	Converyes de 5"	20,000.00	8,000.00	12,000.00
1	Valor system MRP	85,000.00	34,000.00	51,000.00
2	Genral electrical Test	350,000.00	140,000.00	210,000.00
1	Selective solder Lead free	350,000.00	140,000.00	210,000.00
1	Wave solder Lead free Machine.	450,000.00	180,000.00	270,000.00
1	Aire Acondicionado Industrial	250,000.00	100,000.00	150,000.00
3	Fuentes de poder	25,000.00	10,000.00	15,000.00
	Mobiliario y Equipo menor			
27	Mesas /operaciones/ retrabajo/	20,000.00	8,000.00	12,000.00
15	Sillas operación	2,500.00	1,000.00	1,500.00
48	Estante de almacén material grande	20,000.00	8,000.00	12,000.00
8	Estante de almacén material Chico	4,000.00	1,600.00	2,400.00
1	Sistema de red /servidor	10,000.00	4,000.00	6,000.00
10	Estaciones de soldadura Hakko FM2	4,000.00	1,600.00	2,400.00
2	Esténcil Storage	2,500.00	1,000.00	1,500.00
2	Impresora de etiquetas de Producción	6,000.00	2,400.00	3,600.00
30	Carros de transportación material.	25,000.00	10,000.00	15,000.00
10	Escritorios de Oficina	10,000.00	4,000.00	6,000.00
20	Cajas Reutilizables ajustables ESD	1,000.00	400.00	600.00
	Equipo adicional			
1	Equipo de preformado	15,000.00	6,000.00	9,000.00
1	Herramientas Manufactura	35,000.00	14,000.00	21,000.00
1	Herramientas de Calidad	50,000.00	20,000.00	30,000.00
1	Herramientas de Mantenimiento	20,000.00	8,000.00	12,000.00
1	Herramientas Medición de Lead free	25,000.00	10,000.00	15,000.00
1	Equipo de prueba eléctrica	50,000.00	20,000.00	30,000.00
25	Computadoras	10,000.00	4,000.00	6,000.00
1	Cámaras de seguridad (cámaras)	5,000.00	2,000.00	3,000.00
100	Bines colocación de componentes.	1,000.00	400.00	600.00
1	Equipo de aplicación ESD	2,000.00	800.00	1,200.00
1	Iluminación 40 lámparas	4,000.00	1,600.00	2,400.00
	Equipo de transporte			
1	Carro utilitario	13,000.00	5,200.00	7,800.00
	TOTALES	\$ 2,691,000.00	\$ 1,076,400.00	\$ 1,614,600.00

Esta Tabla presenta la inversión inicial en activo fijo requerida para soportar la transición de la planta C a RoHS, especifica el activo, su cantidad y el monto de la inversión que representa, desglosándolo según el origen de los fondos, sean propios o provenientes de un financiamiento.

Tabla 2: Crédito Refaccionario

CREDITO A SOLICITAR		\$1,614,600.00	Plazo a 10	años		
TIE		7.45	14	Puntos Banco	21.45%	
No.	Capital	Abono a Capital	Intereses	Pago igual	IVA 15%	Pago Total
0	\$ 1,614,600.00					
1	\$ 1,556,703.64	\$ 57,896.36	\$ 346,331.70	\$ 404,228.06	\$ 51,949.76	\$ 456,177.82
2	\$ 1,486,388.51	\$ 70,315.13	\$ 333,912.93	\$ 404,228.06	\$ 50,086.94	\$ 454,315.00
3	\$ 1,400,990.78	\$ 85,397.73	\$ 318,830.34	\$ 404,228.06	\$ 47,824.55	\$ 452,052.61
4	\$ 1,297,275.25	\$ 103,715.54	\$ 300,512.52	\$ 404,228.06	\$ 45,076.88	\$ 449,304.94
5	\$ 1,171,312.72	\$ 125,962.52	\$ 278,265.54	\$ 404,228.06	\$ 41,739.83	\$ 445,967.89
6	\$ 1,018,331.24	\$ 152,981.48	\$ 251,246.58	\$ 404,228.06	\$ 37,686.99	\$ 441,915.05
7	\$ 832,535.23	\$ 185,796.01	\$ 218,432.05	\$ 404,228.06	\$ 32,764.81	\$ 436,992.87
8	\$ 606,885.98	\$ 225,649.25	\$ 178,578.81	\$ 404,228.06	\$ 26,786.82	\$ 431,014.88
9	\$ 332,834.96	\$ 274,051.02	\$ 130,177.04	\$ 404,228.06	\$ 19,526.56	\$ 423,754.62
10	-	\$ 332,834.96	\$ 71,393.10	\$ 404,228.06	\$ 10,708.96	\$ 414,937.03

Esta Tabla ilustra los datos del crédito refaccionario a solicitar a fin de que la planta pueda cubrir la inversión inicial de activo fijo, también ilustra su amortización.

Tabla 3: Erogaciones de Sueldos de Personal Administrativo y Operativo

Personal Administrativo				
Núm.	Puesto	Funciones	Sueldo Mensual	Anual
1	Gerente	Administración General del área	5,000.00	\$60,000.00
1	Ingeniero Manufactura	Responsable de los procesos de manufactura	\$3,500.00	\$42,000.00
1	Ingeniero de Garantías	Responsable de garantías/ Incoming inspection.	\$3,500.00	\$42,000.00
1	Planner	Responsable de la planeación de los productos	\$3,500.00	\$42,000.00
1	Ingeniero calidad	Responsable del aseguramiento de la calidad	\$3,500.00	\$42,000.00
1	Ingeniero de prueba eléctrica	Responsable de pruebas eléctricas y fixturas.	\$3,500.00	\$42,000.00
Total	6		\$22,500.00	\$270,000.00
Personal Operativo				
1	Técnico A	Técnico de maquinaria	400.00	4,800.00
1	Técnico B	Técnico retrabajo/prueba eléctrica.	360.00	4,320.00
1	Supervisor Mantenimiento	Supervisar mantenimientos preventivos y correctivos	1,800.00	21,600.00
1	Supervisor de Producción	Supervisar la producción diaria	2,500.00	30,000.00
2	Supervisor de Almacén	Controlar I/O de materiales.	2,600.00	31,200.00
45	Operadores	Ensambladores	9,000.00	108,000.00
Total			16,660.00	199,920.00

Esta Tabla ilustra el personal adicional requerido para soportar el proyecto RoHS, indica puesto, funciones y sueldo.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: Préstamo de Habilitación o Avío para Capital de Trabajo

No. de pagos	Tasa de interés: 24%		Plazo a 3 Años			
	Capital	Abono a Capital	Intereses	Pago	IVA 15%	Pago Total
0	\$ 87,447.81					
1	58,298.54	\$29,149.27	\$20,987.48	50,136.75	3,148.12	53,284.87
2	29,149.27	29,149.27	13,991.65	43,140.92	2,098.75	45,239.67
3	-	29,149.27	6,995.83	36,145.10	1,049.37	37,194.47
SUMA			41,974.95	129,422.7	6,296.24	135,719.0

Esta Tabla ilustra los datos del crédito a solicitar para cubrir la inversión de capital de trabajo, también ilustra su amortización.

Como se muestra en la Tabla 6, para solventar parte de los gastos pre-operativos es necesario contratar un crédito, el cual se manejará a tasa fija a 28% anual a cubrir en pagos iguales de \$8,563.17 dólares mensuales, para financiar \$88,750.00 dólares, que representa el 50% los gastos pre-operativos.

Tabla 5: Balance General de la Migración de Soldadura Libre de Plomo

ACTIVO		PASIVO	
Activo circulante		Pasivo circulante	
Bancos (Capital de trabajo)	69,460.00	Doctos por pagar a CP	\$ 88,750.00
Inventarios (Materia Prima)	17,987.81	Suma pasivo a CP	\$ 88,750.00
Total Activo circulante			
Activo Fijo		Pasivo a largo plazo	
Equipo de transporte	13,000.00	Crédito Avío	87,447.81
Maquinaria y equipo	2,356,000.00	Crédito Refaccionario	1,614,600.00
Mobiliario y equipo	105,000.00	Suma pasivo a largo plazo	1,702,047.81
Equipo adicional	217,000.00	Suma del Pasivo	1,790,797.81
Total Activo fijo			
Activo diferido		Capital Contable	
		Capital social	1,165,150.00
		Suma Capital	1,165,150.00
Suma del Activo	\$2,955,947.81	Suma del Pasivo y capital	\$ 2,955,947.81

Esta Tabla muestra el balance general de la empresa al inicio del proyecto.

Tabla 6: Gastos Pre-operativos

Rubro de Inversión	Monto total	Capital propio	Financiamiento externo
Equipo de transporte	13,000.00	\$ 5,200.00	\$ 7,800.00
Maquinaria	2,356,000.00	\$ 942,400.00	\$ 1,413,600.00
Mobiliario y equipo	105,000.00	\$ 42,000.00	\$ 63,000.00
Equipo adicional	217,000.00	\$ 86,800.00	\$ 130,200.00
Capital de trabajo	87,447.81		87,447.81
Gastos preoperativos	177,500.00	88,750.00	88,750.00
Total	\$ 2,955,947.81	\$ 1,165,150.00	\$ 1,790,797.81

Esta Tabla presenta la inversión requerida para gastos pre-operativos, especifica el rublo de la inversión, su monto, desglosando según el origen de los fondos, sean propios o si serán solventados por un financiamiento.

Fuente: Elaboración propia.

Ingresos

El ingreso del proyecto se determina en base a las ventas de los tres tipos de lámparas usadas para evaluar su factibilidad, los ingresos se calculan en base a la producción de 260 días de operación al año, de acuerdo a la demanda proyectada para el año 2009 y a su precio unitario. Para el caso de la lámpara Solaris la proyección de ingresos se basa en una producción diaria de 30 lámparas a un precio unitario de \$450 dólares más el impuesto al valor agregado (IVA), lo que genera un ingreso anual de \$3,510,000.00.

Los ingresos proyectados hasta 2018, horizonte de planeación y evaluación del proyecto se ilustran en la Tabla 7; en los cálculos se considero un incremento en las ventas y el precio unitario acorde con el comportamiento de la inflación de Inglaterra, dado que la planta donde se realizó el estudio de caso es de capital inglés, los datos para la proyección fueron proporcionados por el departamento de finanzas del corporativo. El análisis de ingresos para la lámpara Spot light se basa en una producción diaria de 100 piezas con un precio unitario de \$85 dólares más IVA, lo que genera un ingreso anual de \$2,210,000.00. Los ingresos proyectados hasta 2018, se ilustran en la Tabla 8.

Por último en la Tabla 9 se ilustra la proyección de ingresos de la lámpara Astro sol, cuyo análisis se basa en una producción diaria de 25 piezas a un precio unitario de \$700 dólares más IVA, lo que genera un ingreso anual de \$4,550,000.00.

Tabla 7: Ingresos Proyectado por las Ventas de Lámparas Solaris

	Total	Sub-Total	I.V.A
2009 Año 1	\$ 3,510,000.00	\$ 3,190,909.09	\$ 319,090.91
2010 Año 2	3,650,400.00	3,318,545.45	331,854.55
2011 Año 3	3,832,920.00	3,484,472.73	348,447.27
2012 Año 4	4,024,566.00	3,658,696.36	365,869.64
2013 Año 5	4,225,794.30	3,841,631.18	384,163.12
2014 Año 6	4,437,084.02	4,033,712.74	403,371.27
2015 Año 7	5,102,646.62	4,638,769.65	463,876.97
2016 Año 8	5,612,911.28	5,102,646.62	510,264.66
2017 Año 9	6,061,944.18	5,510,858.35	551,085.83
2018 Año 10	6,365,041.39	5,786,401.26	578,640.13
Suma	\$ 46,823,307.78	\$ 42,566,643.44	\$ 4,256,664.34

La Tabla presenta la proyección de ingresos a obtener por la venta de lámparas modelo Solaris de 2009-2018, periodo de evaluación del proyecto.

Tabla 8: Ingresos de Ventas Lámpara Spot light

		Total	Sub-Total	I.V.A
2009	Año 1	\$ 2,210,000.00	\$ 2,009,090.91	\$ 200,909.09
2010	Año 2	2,298,400.00	2,089,454.55	208,945.45
2011	Año 3	2,413,320.00	2,193,927.27	219,392.73
2012	Año 4	2,533,986.00	2,303,623.64	230,362.36
2013	Año 5	2,660,685.30	2,418,804.82	241,880.48
2014	Año 6	2,793,719.57	2,539,745.06	253,974.51
2015	Año 7	3,212,777.50	2,920,706.82	292,070.68
2016	Año 8	3,534,055.25	3,212,777.50	321,277.75
2017	Año 9	3,816,779.67	3,469,799.70	346,979.97
2018	Año 10	4,007,618.65	3,643,289.68	364,328.97
	Suma	\$ 29,481,341.94	\$ 26,801,219.94	\$ 2,680,121.99

La Tabla presenta la proyección de ingresos a obtener por la venta de lámparas modelo Spot light de 2009-2018, periodo de evaluación del proyecto.

Tabla 9: Ingresos de Ventas Lámpara Astro sol

		Total	Sub-Total	I.V.A
2009	Año 1	\$ 4,550,000.00	\$ 4,136,363.64	\$ 413,636.36
2010	Año 2	\$ 4,732,000.00	4,301,818.18	430,181.82
2011	Año 3	\$ 4,968,600.00	4,516,909.09	451,690.91
2012	Año 4	\$ 5,217,030.00	4,742,754.55	474,275.45
2013	Año 5	\$ 5,477,881.50	4,979,892.27	497,989.23
2014	Año 6	\$ 5,751,775.58	5,228,886.89	522,888.69
2015	Año 7	\$ 6,614,541.91	6,013,219.92	601,321.99
2016	Año 8	\$ 7,275,996.10	6,614,541.91	661,454.19
2017	Año 9	\$ 7,858,075.79	7,143,705.26	714,370.53
2018	Año 10	\$ 8,250,979.58	7,500,890.53	750,089.05
	Suma	\$ 60,696,880.46	\$ 55,178,982.24	\$ 5,517,898.22

La Tabla presenta la proyección de ingresos a obtener por la venta de lámparas modelo Astro sol de 2009-2018, periodo de evaluación del proyecto.

Una vez determinados los ingresos, como parte del estudio se calcularon los cargos por depreciación y amortización correspondientes según la Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR) de México. Además se proyectaron los costos de capital de trabajo y costos fijos hasta 2018; se realizaron los estados de resultados proyectados a diez años, así como el pago de impuestos y el flujo de efectivo. Con estos datos se procedió a realizar la evaluación del proyecto.

Evaluación del Proyecto

La tasa interna de rendimiento (TIR) es un método de evaluación de proyectos de inversión, el procedimiento consiste en comparar la tasa interna de rendimiento con el costo de capital (TMAR), para visualizar el valor del dinero en el tiempo, el criterio de aceptación que se emplea es verificar si $TIR > TMAR$, de cumplirse la condición se infiere que la inversión es viable debido a que el rendimiento mínimo fijado es económicamente aceptable (Baca, 1995). En la Tabla 10 se ilustran los resultados obtenidos al calcular la TIR a partir de la inversión inicial y los ingresos proyectados, cuyo resultado es de 191.82%.

Tabla 10: Tasa Interna de Rendimiento

Año	Inversión inicial/ingresos	TIR 191.82%
0	- 2,955,947.81	5 \$ 5,950,643.99
1	\$ 5,904,888.53	6 \$ 6,254,113.38
2	\$ 5,062,870.83	7 \$ 7,358,006.80
3	\$ 5,350,079.24	8 \$ 8,039,526.05
4	\$ 5,659,107.81	9 \$ 8,660,679.92
		10 \$ 9,040,873.66

La Tabla ilustra el flujo de efectivo proyectado para cada uno de los diez años de evaluación del proyecto, los cuales se utilizaron para determinar la TIR, misma que se indica en la Tabla.

El valor presente del proyecto es el efectivo, dividiendo que podría otorgárseles a los accionistas a cuenta de la inversión realizada, es decir la cantidad máxima que la empresa estaría dispuesta a desembolsar en el proyecto. El criterio para aceptar el proyecto resulta de la suma de los flujos efectivos a valor presente, si el resultado es positivo el proyecto se acepta de lo contrario se rechaza (Baca, 1995). El proyecto de la migración de soldadura de plomo a libre de plomo se considera aceptable debido a que el resultado de la suma de los flujos de efectivo arroja una ganancia de 24, 069,473.96 dólares como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11: Comparación de la TIR y el Costo de Capital

Año	Flujo de efectivo	Factor	Resultado
1	\$ 5,904,888.53	0.84185345	\$ 4,971,050.78
2	5,062,870.83	0.70871723	3,588,143.79
3	5,350,079.24	0.59663605	3,192,050.12
4	5,659,107.81	0.50228011	2,842,457.31
5	5,950,643.99	0.42284625	2,516,207.47
6	6,254,113.38	0.35597457	2,226,305.33
7	7,358,006.80	0.29967842	2,205,035.85
8	8,039,526.05	0.25228531	2,028,254.34
9	8,660,679.92	0.21238726	1,839,418.08
10	9,040,873.66	0.17879895	1,616,498.70
	TOTAL		\$ 27,025,421.77
	INVERSION INICIAL		- 2,955,947.81
	VALOR PRESENTE NETO		\$ 24,069,473.96

La Tabla ilustra los flujos de efectivo del año uno al diez, los factores de interés utilizados para poner el flujo en valor presente, el valor del flujo de efectivo en valor presente y el resultado final del valor presente neto del proyecto, con lo que se infiere que el proyecto genera utilidades importantes.

Derivado del análisis financiero se infiere que el proyecto arroja una ganancia de \$9.14 dólares por cada dólar invertido.

CONCLUSIONES

El presente estudio muestra lo complejo que es realizar una evaluación de proyectos dentro de una empresa, particularmente en el caso de la migración a productos manufacturados con soldadura libre de plomo. Como se ha ilustrado existen muchos costos asociados con la producción de RoHS, sin embargo, no es recomendable poner un precio final a las negociaciones de productos de RoHS y productos con plomo. Ciertamente el costo de manufactura de productos RoHS se incrementa, por ello las empresas/plantas requieren al menos de un préstamo de capital para financiar el negocio. Pero es importante señalar que las empresas debieran aprovechar la coyuntura de la directiva RoHS, para innovar y crear nuevos productos.

Por otra parte, es pertinente señalar que si el comportamiento del mercado de soldadura atiende a las leyes de la oferta-demanda se esperaría que la soldadura de plomo sufra una caída dramática en su precio y de forma contraria al crecer el mercado de productos con soldadura libre de plomo, es probable que los

precios de las soldaduras cuyas aleaciones no contienen sustancias peligrosas se incrementen, de ahí que resulte con menores costos de producción el usar soldadura de plomo respecto a la manufactura de los productos restringidos por la directiva RoHS.

Sin embargo como se ilustra con la evaluación financiera del proyecto, el cumplimiento de normas como la directiva RoHS no debe verse como un cambio obligado, sino como una oportunidad de mejora, la cual debe tomarse con responsabilidad, como fue el caso de la empresa C que permitió el caso de estudio, donde a pesar de tener poco tiempo para la transición, la empresa investigó y asignó a un grupo de trabajadores a analizar las estrategias que facilitarían la transición al mejor costo. Si bien sobre la marcha la empresa fue aprendiendo, luego de varios ensayos encontró la fórmula adecuada para no sólo cumplir con la norma, sino generar utilidades significativas en cada uno de los procesos de manufactura de las líneas de producción de artículos libres de plomo. Por ello se concluye que la sustentabilidad no sólo es un valor que refleja la responsabilidad social de las empresas, sino que es un reto que impulsa la innovación y detona la rentabilidad.

REFERENCIAS

Baca U. G (1995), *Evaluación de proyectos*. México: Mc Graw Hill.

Bono, E. (2008), Cambio climático y sustentabilidad económica y social: implicaciones sobre el bienestar social, *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, (61), 51-72.

European Parliament and of the Council (2003), Directive 2002/95/Ec Restrictions of the Use of Certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment, consultado en internet el 12 de Marzo de 2007 en:

http://eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&type_doc=Directive&an_doc=2002&nu_doc=95&lg=en

European Parliament and of the Council (2003), Directive 2002/96/Ec Waste Electrical and Electronic Equipment, consultado en internet el 12 de Marzo de 2007 en:

http://eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&type_doc=Directive&an_doc=2002&nu_doc=96&lg=en

Gobierno de California (2007) Electronic Waste: more information, California Department of Toxic substances control, consultado en internet el 16 de Agosto de 2007 en:

http://www.dtsc.ca.gov/HazardousWaste/EWaste/MoreInfo.cfm#Electronic_Waste_Recycling_Act

Grusd. A (s.f.), Integrity of Solder Joints from Lead-free Solder Paste, consultado en internet el 13 de septiembre del 2007 en:

[http://www.4cmd.com/wch2/cmd/e_CMD_Techinfo.nsf/WebViewByCategories/27A1FF1D25924DB3C1256B7D0069EC9C/\\$FILE/leadfreeAG.pdf](http://www.4cmd.com/wch2/cmd/e_CMD_Techinfo.nsf/WebViewByCategories/27A1FF1D25924DB3C1256B7D0069EC9C/$FILE/leadfreeAG.pdf)

Hernández S. R., Fernández C.C. y Baptista L. P. (2008), *Metodología de la investigación*, Editorial Mc Graw-Hill, México.

Jacott M. (2005), Tóxicos en la industria electrónica, consultado en internet el 16 de Agosto de 2007 en: <http://www.greenpeace.org/raw/content/mexico/prensa/reports/el-lado-oscuro-de-la-industria.pdf>

Lirios, C. (2007), El Pensamiento Sustentable, *Revista Electrónica de Psicología Política*, 5(13), 1.

Nidumolu R., Prahalad C.K. y Rangaswami M.R. (2010) Por qué la sustentabilidad es hoy el impulsor clave de la innovación, *Harvard Business Review*, agosto, 88(7), p. 47-55.

Ogunseitan O. A (2007), Public Health and Environmental Benefits of Adopting Lead-Free Solders, *JOM*, 59(7), p. 12-17, consultado en internet el 12 de Marzo de 2007 en: <http://www.tmsorg/pubs/journals/jom/0707/oganseitan-0707.html>

Pardo, C., Padilla, V., & Morales, G. (2009). Política Mexicana e Indicadores de Sustentabilidad. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 40(158), 113-135.

Puig, V. (2007). Hacia un comercio internacional con desarrollo sustentable. (Spanish). *Desafíos*, 1611-28.

Suga.T (s.f.). A report of Lead-Free Soldering Roadmap Committee. JEITA. Consultado el 18 de septiembre de 2007, en: http://tsc.jeita.or.jp/TSC/org/c003/7_EASM/japanese/english/leadfree/data/MAP-paper.doc

Thompson Arthur A., Strickland III A. J. y Gamble John E. (2008) Administración estratégica, Teoría y casos, tercera edición, Editorial McGraw Hill, México, D.F.

Wilson, J. (2009). Lead-free RoHS on military electronics procurement. (cover story). *Military & Aerospace Electronics*, 20(4), 24.

BIOGRAFÍA

Ernesto Eduardo Nieto Sánchez, Ingeniero junior de una planta manufacturera, egresado de la maestría en Administración de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California. Correo: eens028@gmail.com

Virginia Guadalupe López Torres, Docente investigador de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, Doctora en Ciencias Administrativas, Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Correo: vglopeztorres@gmail.com

Sonia Elizabeth Maldonado Radillo, Docente de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales y Jefe del Departamento de Auditoría del campus Ensenada de la Universidad Autónoma de Baja California, Estudiante del programa de doctorado en Ciencias Administrativas, de la Universidad Autónoma de Baja California. Correo: se.maldonado@gmail.com

EVALUACIÓN DE LA UTILIDAD DE LA MINERÍA DE DATOS PARA LA PLANEACIÓN DE VÍAS PARA EL TRANSPORTE DE CARGA REGIONAL CASO DE ESTUDIO: BOLIVIA

Emma Vanessa Casas Medina, Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora
Carlos Alberto González Camargo, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

RESUMEN

El siguiente es un estudio correlacional y explicativo que tiene como objetivo evaluar la utilidad de la minería de datos para la planeación vial del transporte en Bolivia. El ejercicio de minería de datos se realizó a partir de la información generada por el Instituto Nacional de Estadística de este país. La unidad de análisis se limita al estado a partir de la división política de Bolivia, ya que el ejercicio está planteado para la planeación de transporte a nivel regional. Durante el desarrollo del estudio se identificaron clústeres estadísticos regionales, que dadas sus condiciones, son regiones pertinentes para la inversión en infraestructura de transporte que conlleve al mejoramiento de su competitividad. El método utilizado fue en principio la exploración y descripción de la planeación en Suramérica y la utilización de la minería de datos en temas de transporte. Posteriormente se realizó un análisis correlacional mediante la minería de datos, realizando análisis de componentes, factores e identificación de clústeres. Se contrastó esta información con el mapa de vialidad existente y sus características. Finalmente se llegó a la explicación de por qué algunos proyectos no considerados por la iniciativa IIRSA son importantes. Este estudio confirma la potencialidad de la minería de datos para resolver problemas de clasificación orientados a la planeación del transporte. Esta investigación demuestra la posibilidad de utilizar nuevas metodologías para el análisis supraregional del transporte ya que el resultado de los análisis de datos sirve para entender las relaciones de la estadística en el espacio geográfico y su impacto en la planeación del transporte al permitir la identificación de proyectos relevantes que permitan el mejoramiento de la política de infraestructura vial.

PALABRAS CLAVES: Transporte, minería de datos, logística

DATA MINING USEFULNESS FOR REGIONAL HIGHWAY AND CARGO PLANNING: THE CASE OF BOLIVIA

ABSTRACT

In the study, we evaluate the usefulness of data mining for road transportation planning in Bolivia. We conducted a data mining exercise using information generated by the National Institute of Statistics. The study is limited to the states as established by political division of Bolivia. During the development of the study, we identified regional clusters with relevant areas for investment in transport infrastructure that may lead to improved competitiveness. We performed a correlational analysis using data mining. We analyzed the components, factors and identified clusters. We compared this information with the map of existing roads and their characteristics. Finally, we analyzed the reason why some projects were not considered by the IIRSA initiative. We concluded that data mining is a useful tool to solve classification problems in transportation planning.

JEL: F23, R42 R48

KEYWORDS: Cargo, Data Mining, Logistic

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el tema de la integración regional ha sido muy importante a nivel global. En el mundo los países se han interesado por construir proyectos de infraestructura vial interregionales con la intención de elevar su competitividad. En Europa y en Estados Unidos las vías para la integración económica y el transporte de mercancías cumplen un papel fundamental para el desarrollo. La Comunidad Económica Europea se ha planteado la construcción de la red transeuropea de transporte con el fin de fomentar la intermodalidad en el movimiento de carga y realizar proyectos de infraestructura conjuntos entre los diferentes países. En Suramérica la más reciente iniciativa nace con el proyecto de Integración de la Infraestructura Regional para Suramérica (IIRSA) liderado por el Banco Interamericano de Desarrollo BID. Este programa pretende integrar el hemisferio sur de América a través de varios proyectos de infraestructura. Al revisar los planes de desarrollo de los países de Suramérica, no se encuentra una propuesta clara de vías para la integración supraregional, ni tampoco ejercicios de modelación de transporte a este nivel que pretendan al mejoramiento logístico. El modelo clásico de transporte, conocido como el de las cuatro etapas, es poco aplicado a nivel nacional en los países de la región.

Lo anterior trae como consecuencia que las decisiones sobre la construcción de nueva infraestructura de transporte no estén basadas en criterios sociales o económicos y con el rigor técnico deseable por parte de los modeladores de transporte, sino que en muchos casos son decisiones de carácter político que responden a sectores específicos de alguna región, representando este ejercicio una aproximación al proceso de planeación. Por esta razón se vuelve inadecuada la red de transporte desde el punto de vista logístico. Esto trae como resultado que de alguna manera los tomadores de decisiones crean que un proyecto puede estar relacionado con el desarrollo básicamente por su apreciación personal. Se encuentran titulares en los diarios que dicen cosas como que la ciudad o en otros casos la nación, tomó la decisión de construir un proyecto, cuando las decisiones realmente las toman las personas y no por un estudio y mucho menos la utilización de la tecnología.

En este contexto, es pertinente analizar la posibilidad de aplicar las técnicas de la minería de datos al análisis de los proyectos de transporte a un nivel internacional impactando la logística y la competitividad. (Ian y Eibe, 2005) Este problema podría resolverse construyendo una base de datos interregional que contenga estadísticas económicas, políticas, sociales y culturales. Posteriormente los resultados obtenidos mediante la minería de datos pueden cruzarse con un sistema de información geográfico que permita la interacción entre estos dos componentes.

Este documento tiene como objetivo demostrar la aplicabilidad de la minería de datos a la planeación del transporte a un nivel supranacional. Según Coro (2008), esta técnica se ha utilizado hasta ahora para el análisis de temas relacionados con los negocios y en algunos casos se ha complementado con el análisis espacial. El trabajo que se plantea requiere utilizar los datos estadísticos generados por el Instituto Nacional de Estadística de Bolivia, ya que este es el país que se ha tomado como caso piloto, con el fin de realizar un ejercicio de minería de datos, que contribuya de alguna manera a la identificación de zonas geográficas que necesitan proyectos de transporte para incrementar su dinámica económica y de esta manera mejorar su competitividad. Además, pretende utilizar las estadísticas socio-económicas como insumo principal para la toma de decisiones sobre infraestructura regional para la integración.

El objetivo de este artículo es demostrar mediante un ejercicio piloto de minería de datos que se puede generar nueva información para Bolivia utilizando la asociación por factores, componentes y clústeres. Esta información permitiría interactuar con el software Geoda y posteriormente comparar los datos con los del sistema cóndor de la Corporación Andina de Fomento. A partir de éstos resultados se podrían realizar recomendaciones de localización de proyectos de transporte para la integración y el mejoramiento logístico para la competitividad.

Esta investigación está desarrollada de la siguiente manera: en la primera parte se expone el Estado del Arte, donde se basa la parte teórica del proyecto a través de la revisión literaria relevante para análisis del caso, describe la metodología que se utilizó, así como las herramientas utilizadas para el desarrollo del mismo, posteriormente se plantean los resultados y por últimos las conclusiones que se llegaron con el desarrollo de la investigación.

REVISION LITERARIA

Hasta ahora la manera convencional de realizar los estudios de transporte es mediante aplicación de encuestas y modelamiento con software especializado específico para el sector transporte como el EMME/2, AISUM2 y GETRAM (Montero et al., 2010). En el caso de las ciudades es posible llegar a utilizar este tipo de software para modelar flujos de pasajeros. Sin embargo, no se hace lo mismo a nivel de planeación regional en Suramérica, para modelar carga que se mueve entre países. Esto ocurre porque las encuestas para suministrar los datos serían muy costosas. Existe la información estadística de cada país generada por el instituto de estadística respectivo. Esta puede ser valiosa si se encuentra la manera de aplicarla a la planeación del transporte regional. Es importante considerar que en el mundo recientemente se han empezado a utilizar las técnicas de la minería de datos para aplicarlas al transporte.

El trabajo de Kelly (2006), muestra las posibilidades de innovación que existen a nivel del Transporte en la era de la información. Aquí se presenta el proyecto MIDAS (Motorway Incident Detection and Automatic Signalling), que tiene como objetivo el control de la señalización de las carreteras en tiempo real según los incidentes, incluyendo la política de Transporte multimodal directo, así como las Isocronas de tiempos de espera generadas con sistemas de información geográfica.

El Wigglybus que no tiene ruta, siendo esta determinada por los usuarios que llaman a un call center. Estas aplicaciones han permitido la construcción de bodegas de información que permiten el desarrollo, implementación y monitoreo de políticas de transporte. Carvalho (2007), ha utilizado la minería de datos para determinar demanda y programación de operaciones en sistemas de trenes. Este es un trabajo que se complementa con el de Bergougnoux (2000), Shawe, Tijl y Cristianini (2006) quienes han escrito sobre la utilidad de los sistemas geográficos de información para el desarrollo de sistemas inteligentes de transporte. Il-Gyo, Susan, y Chi-hyuck (2007) han demostrado en su documento que la minería de datos puede llegar a optimizar procesos brindando mayor calidad.

Por otra parte Kumar (2003), Haluzová (2008), Deer-Horng, Shin-Ting, Chandrasekar (2004) y Kamal (2004), han utilizado las técnicas de la minería de datos para aplicarlas en ingeniería de transporte. La aplicabilidad ha sido principalmente en el estudio de accidentalidad de vehículos y la gerencia del tráfico. Este ejercicio ha permitido el análisis de los flujos de tráfico disminuyendo los costos de la planeación del transporte.

El trabajo de Guisande y Subirada (2001) evidencia que los datos censales pueden ser manejados por medio de las técnicas de la minería de datos para encontrar asociaciones espaciales. En este sentido la utilidad de los datos estadísticos de los departamentos de los países de Suramérica puede cumplir el mismo objetivo. Stolzer y Halford (2007) han realizado ejercicios de minería de datos aplicados a las operaciones aéreas, comparando los resultados frente a los análisis estadísticos convencionales, así como Hian (2004) analiza y compara la utilidad de las redes neuronales, árboles y regresión logística, para predecir una situación de continuidad en el área de transportes. Según lo encontrado por Sheng, Dianhai y Hongsheng (2010) en un experimento realizado en la ciudad de Beijing, la gerencia del tráfico puede ser administrada analizando las relaciones entre volumen, ocupación y capacidad, a partir de una base de datos donde se aplican modelos de estimación utilizando la estadística.

Estos datos estadísticos pueden relacionarse con lo planteado por Krugman (1992, p. 17), donde sugiere que la concentración geográfica nace básicamente de la interacción de los rendimientos crecientes, los costos de transporte y la demanda. Cohen (2010) demostró mediante un análisis de econometría espacial la relación entre la productividad y la inversión en infraestructura de transporte. Si las economías de escala son suficientemente grandes, cada región prefiere abastecer el mercado nacional desde una única región. Para minimizar los costos de transporte, elige una ubicación que permita contar con una demanda local grande. Por último, el modelo de Krugman permite suponer que la demanda de cada bien es estrictamente proporcional a la población del lugar donde es producida. El trabajo de Clifton y Scuderi (2001) permite comprobar la aplicación de la estadística para el análisis del uso de la tierra y el transporte.

Estas experiencias evidencian que en el mundo se han venido desarrollando una serie de proyectos relacionados con el modelamiento de bases de datos, sistemas de información geográfica y datos de transporte, donde finalmente confluyen la teoría económica, el transporte y la minería de datos espacial. De acuerdo a los ejemplos anteriores, no se encuentra evidencia de la utilización de los datos estadísticos generados por los departamentos de estadística, para ejercicios de planeación de transporte a nivel suprarregional. Aplicando las técnicas de la minería de datos es posible realizar análisis espaciales con el fin de encontrar la localización de los proyectos de transporte necesarios para el mejoramiento de la dinámica económica regional.

El análisis de transporte a realizar se ocuparía entonces, en el marco de esta dinámica, de la identificación de clústeres regionales y la satisfacción de sus necesidades de infraestructura apropiadas. En un marco de competencia global, este análisis resulta un aspecto clave no sólo para la expansión y el crecimiento del comercio internacional entre países, sino incluso para garantizar su propia supervivencia. Debido a que el territorio de los países y los estados de cada uno de ellos tienen una localización en el espacio, la consideración de esa componente espacial asociada a datos estadísticos resulta fundamental para la planeación de proyectos de transporte. Este tipo de análisis debe responder a preguntas como ¿Dónde se localizan los estados más desarrollados y cuáles son sus características? ¿Dónde se encuentran los sectores de producción? ¿Dónde existe una concentración importante de infraestructura? ¿Dónde debemos proponer la construcción de proyectos para la conexión regional? ¿Dónde se localizan los puntos críticos de la infraestructura? ¿Dónde podemos establecer nuevos puntos de oferta de vías?

METODOLOGÍA

El ejercicio que se pretende realizar es un estudio de tipo descriptivo, correlacional y explicativo, que permitirá inferir juicios sobre los espacios geográficos que necesitan fortalecer su infraestructura de carreteras. Los resultados se constituirán en una herramienta para la toma de decisiones, todo esto con un valor agregado: la espacialidad de los resultados.

La metodología a emplear es la de los autores Hernández et al. (2010) que consta de los siguientes pasos:

1. Alcances y enfoque de la investigación
2. Hipótesis
3. Diseño de la investigación
4. Selección de la muestra
5. Recolección de datos
6. Resultados: Análisis de datos

En cuanto al alcance, la investigación es de carácter mixto, en principio es cuantitativa por ser correlacional, ya que se plantea que existen estados más desarrollados que otros en Bolivia y para esto se utilizará la minería de datos, para encontrar relaciones mediante el análisis de componentes, el análisis de

factores y diferencias entre grupos mediante los dendogramas y clústeres. La investigación es de tipo transversal porque los datos se recolectarán en un único momento.

Finalmente todo el procedimiento termina en un tipo de investigación explicativa porque se comprobará la hipótesis de que a partir del ejercicio correlacional y la información sobre las vías, que es de tipo cualitativo, es posible identificar proyectos importantes para el desarrollo regional, aprovechando las estadísticas existentes y sin modelar mediante software, evitando incurrir en altos costos por levantamiento de información y licencias de programas. La hipótesis que se plantea es que la minería de datos permite identificar diferencias y similitudes entre los estados de Bolivia y establecer relaciones multivariadas entre datos estadísticos existentes. Las diferencias encontradas entre los estados comparados, son un indicativo de cuáles vías son importantes para el mejoramiento de la competitividad, ya que especifican a favor de qué grupo es la diferencia. El análisis de factores y de componentes permite identificar la importancia de las variables según su variabilidad y su relación con las otras variables de la base de datos en una relación de dependencia que sólo podrá identificarse una vez sea realizado el ejercicio de minería de datos.

Como el ejercicio de minería de datos se basa en la estadística descriptiva multivariada los resultados presentados buscaron tres objetivos. Primero, realizar un análisis de factores con el fin de lograr la reducción de un gran número de variables a unos cuantos factores. Este método indica cuántas dimensiones integran a una variable y qué ítems forman cada dimensión. Estos representan combinaciones lineales de las variables analizadas explicando cada uno, en cierto porcentaje, la variabilidad de los datos. Al cumplirse este objetivo es posible identificar para cada factor principal las variables asociadas más importantes según su coeficiente de correlación en la ecuación lineal.

Estas variables indican la diferencia del clúster de clasificación para cada estado. Otros elementos estadísticos a tener en cuenta son la asimetría de la distribución muestral valorada por la curtosis, la forma como se encuentran distribuidas la media, la mediana y la moda, la variabilidad, la regresión lineal entre variables, los coeficientes de correlación y la prueba t. La varianza es una medida que permitirá descartar variables cuya variabilidad sea menor a dos, debido a que este dato no representaría un factor diferenciador entre departamentos sino más bien sería sinónimo de homogeneidad.

El diseño será concurrente porque al tiempo que se avanza en la investigación cualitativa sobre planeación del transporte relacionada con la forma como se hace en el mundo, en Suramérica, en Bolivia y lo que plantea el IIRSA, al mismo tiempo se avanza en la recolección de la información para la conformación de las bases de datos a nivel de estado para Bolivia con el fin de realizar el ejercicio de minería de datos. Al final se integra el ejercicio de minería de datos con la propuesta del IIRSA en la zona de Bolivia mediante la comparación y la explicación de proyectos viales que deberían construirse.

El país seleccionado para esta prueba piloto es Bolivia por la disponibilidad de información. La unidad de análisis es el estado. Para cada uno de los estados se recolectó la información necesaria para realizar el ejercicio de minería de datos. La fuente de información fue el Instituto Nacional de Estadística de Bolivia. De aquí se seleccionaron las variables socio-económicas a criterio de los investigadores basado en lo que se ha utilizado en estudios de transporte, por lo cual es no probabilística. Los requerimientos de información para la planeación de un proceso de transporte están constituidos por los datos georreferenciados sobre vías existentes, características de las vías y datos socio-económicos (Ortúzar, 1994). Los datos sobre las vías existentes se tomaron del sistema de información geográfica Cóndor de la Corporación Andina de Fomento. Esta capa incluye las características de las vías regionales. Para cada uno de los países se conformará una bodega de datos con variables económicas y sociales.

Las variables utilizadas fueron cifras del censo 2001 de los indicadores de analfabetismo, promedio de años de estudio, asistencia escolar, máximo nivel educativo, población en edad de trabajar, población en

edad de no trabajar, población ocupada, población económicamente activa, población económicamente inactiva, tasa bruta de la población, tasa de oferta potencial, tasa global, tasa de dependencia, pobreza, inadecuados materiales de construcción, inadecuados servicios de agua y saneamiento, insuficiencia en educación, inadecuada atención en salud y energía eléctrica.

Datos del año 2006 relacionados con la deserción inicial, deserción primaria, deserción secundaria, relación alumno-docente, crecimiento de la población universitaria y producto interno bruto. Cifras del año 2007 relacionadas con los establecimientos de salud, producción en el área de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, industria manufacturera, comercio, transporte, almacenamiento y telecomunicaciones, construcción, educación, servicios sociales y de salud, alimentos y bebidas no alcohólicas, vivienda, agua, electricidad, gas, combustibles, transporte, prendas de vestir y calzados, restaurantes y hoteles, producción de cemento, consumo de agua, flujo de pasajeros de transporte aéreo, flujo de carga aérea, exportaciones de gas, zinc, plata, pieles, uso del modo férreo, carretero, aéreo, ductos, importación de equipos de transporte, inversión extranjera directa, inversión productiva, inversión en infraestructura, inversión social, cartera, exportaciones a Brasil, Argentina, Perú, Colombia, Ecuador y Venezuela. Proyecciones para el año 2008 de población, tasa de crecimiento de la población, población por género, superficie, densidad, esperanza de vida, tasa de mortalidad infantil y edad promedio.

Para la recolección de datos se construyó un base de datos de las variables relacionadas para cada estado de Bolivia a partir de la información del Instituto Nacional de Estadística de este país, buscando los datos más actualizados. Este archivo están conformado por un número de filas igual al número de departamentos que es de nueve y un número de columnas suficiente para albergar todas las variables. Una vez construido este archivo se realizaron los cálculos de minería de datos y los procedimientos para el análisis de resultados según como lo sugiere Flórez (2005). Las capas de información fueron obtenidas del sistema geográfico cóndor de la Corporación Andina de Fomento CAF y se conectaron a la tabla de Excel diseñada para cada país. Para el ejercicio de minería de datos se utilizó la extensión XLSTAT, del software Excel que permitió llevar a cabo el análisis de estadística descriptiva, el análisis de factores, el análisis de componentes, la construcción de dendogramas y la identificación de clústeres siguiendo un procedimiento similar al de Stolzer y Halford (2007).

RESULTADOS

Para la caracterización de los departamentos de Bolivia se realizó un primer análisis de los datos para reducir la matriz de información. Aquí se descartaron las variables que tenían una varianza menor a 2 porque los datos al ser semejantes no se constituyen en factores diferenciadores del desarrollo de los departamentos. Estas variables fueron el promedio de años de estudio, la tasa de dependencia y las exportaciones a Ecuador. Igualmente se eliminaron las variables que para el estudio de componentes principales tenían signo negativo en tres de ellos. Esto quiere decir, que en la ecuación lineal del componente no están relacionados positivamente, sino negativamente, o sea no tienen relación positiva con el factor, por lo tanto no aportan a el, no tienen relación.

El análisis de componentes principales tiene como objetivo la síntesis de la información o la reducción de la dimensión (número de variables). Es decir, de la base de datos con muchas variables, el objetivo será reducirlas a un menor número perdiendo la menor cantidad de información posible. Los nuevos componentes principales o factores serán una combinación lineal de las variables originales, y además serán independientes entre sí. Con la nueva matriz, se redujo el número de variables de 76 paso a 54.

Utilizando el análisis de componentes principales se redujo este juego de datos a cuatro factores. Como se presenta en la Tabla 1, los valores que son identificados con los nombres de F1, F2, F3 y F4, están constituidos por combinaciones lineales de las variables estudiadas. La agrupación la hace el software de minería de datos basado en las variabilidad de la información. Es decir, cuando se hace la agrupación por

dendogramas de los departamentos, es porque la varianza de los datos en la base es parecida. Al ser similar entonces se definen los diferentes grupos o clusters que permiten identificar la similitud entre departamentos.

Tabla 1: Valores Propios Análisis de Factores Bolivia

	F1	F2	F3	F4
Valor propio	22,099	12,451	11,309	8,141
Variabilidad (%)	40,924	23,057	20,942	15,076
% acumulado	40,924	63,982	84,924	100,000

Resume los cuatro factores en los que puede ser representados todo el conjunto de variables. Lo que interesa es la variabilidad. Por ejemplo para el factor F1 en la tabla se muestra que representa el 40,9%. O sea que solamente considerando la combinación lineal de este factor tendrías una representación del conjunto de datos de este porcentaje.

Fuente: Ejercicio de minería de datos

Como se detalla en la Figura 1, el primer componente es el que tiene la varianza más alta y por lo tanto explica en un mayor porcentaje los datos. Este factor alcanza una variabilidad del 40,92%. En la Tabla 2 se han ordenado de mayor a menor las variables según el coeficiente de cada una de ellas en la ecuación del factor. En este primer componente se evidencia la importancia de las exportaciones hacia Perú, ya que esta variable tiene un coeficiente de correlación de 0,204 en la ecuación lineal del factor.

Tabla 2: Vectores Propios

Variable	F1
Perú	0.204
X Zinc	0.204
Venezuela	0.203
I productiva	0.203
Cartera	0.203
M equipos de transporte	0.199
Consumo agua	0.199
Carretero	0.199
Población	0.198
X pieles	0.197
Servicios sociales y de salud	0.196
PIB	0.193
PET	0.189
Educación	0.188
PENT	0.181
Modo férreo	0.180

Se muestran los coeficientes de correlación de cada variable con el F1. 0,204 X Perú identifica las exportaciones hacia este país. Puede armarse una ecuación de cada componente (cada F) con los resultados, de tal manera que para F1 se tiene que la ecuación es:

Componente 1 = 0,204 X Perú + 0,204 X zinc + 0,203 X Venezuela + 0,203 I y así se suman todas las variables mostradas en la tabla 2

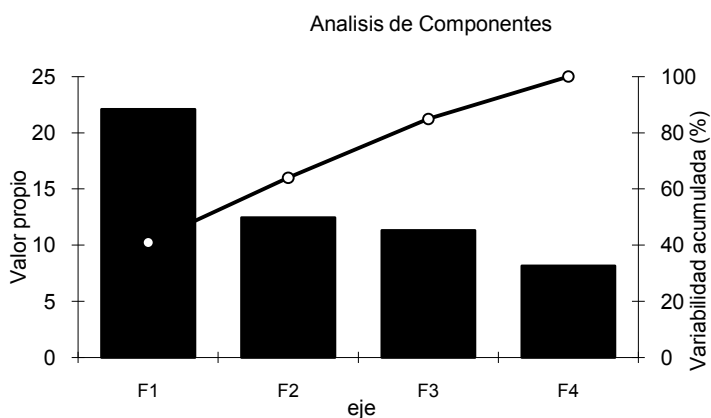
Fuente: Ejercicio de minería de datos

Otras variables importantes son las exportaciones hacia Venezuela, las exportaciones de zinc, las de pieles, la inversión productiva, la cartera, la importación de equipos de transporte, el consumo de agua, el crecimiento del modo carretero, la población, los servicios sociales y de salud, el PIB, la población en edad de trabajar, el crecimiento de la educación y el crecimiento del modo férreo, entre otras variables. Este componente está asociado entonces principalmente a las exportaciones, la población, el PIB y los modos carretero y férreo. La ecuación de este componente según los vectores propios para el factor 1 es: Componente 1 = 0,204 X Perú + 0,204 X zinc + 0,203 X Venezuela + 0,203 I

El segundo componente explica un 23,06% la variabilidad total. Las características de este factor están relacionadas con la carga aérea, el analfabetismo, las exportaciones a Argentina, Colombia y Brasil. Está relacionado también con la insuficiencia en educación, las exportaciones de gas, los restaurantes y hoteles, la densidad, la producción de cemento y las prendas de vestir y calzados.

El tercer componente explica el 20,94% de la variabilidad total, completando hasta aquí una variación acumulada del 84,92%. Las características de este factor están relacionadas con el crecimiento de la población universitaria, la tasa de oferta potencial, las exportaciones de plata, la deserción en primaria, el crecimiento del grupo de transporte, almacenamiento y comunicaciones, la edad promedio, el crecimiento de la producción de prendas de vestir y calzados, la pobreza, el transporte y el modo férreo. Nuevamente encontramos la participación del transporte como uno de los factores diferenciadores.

Figura 1: Variabilidad Acumulada por Factores, Bolivia



Expone un comparativo de las varianzas siendo el componente F1 el que mayor, alcanzando una variabilidad del 40.9%, el segundo componente presenta una varianza del 23.06%, el tercero presenta una variabilidad del 20.94%, completando una variación acumulada del 84.92%
 Fuente: Análisis de factores en Excel

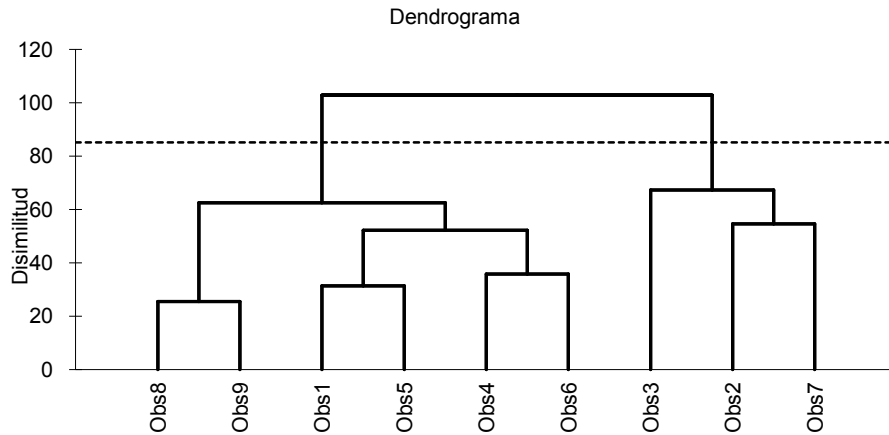
Ahora se realiza el análisis de clúster para identificar perfiles de departamentos similares entre sí. En el dendograma mostrado en la Figura 2 se identifican asociaciones entre los departamentos.

De aquí se concluye que para los nueve departamentos de Bolivia se pueden realizar dos agrupaciones según las características de sus variables. El primer clúster está conformado por Chuquisaca, Oruro, Potosí, Tarija, Beni y Pando, el segundo clúster por la Paz, Cochabamba y Santa Cruz. La Figura 3 muestra los proyectos de IIRSA en Bolivia. El proyecto de conexión con Perú es Puno - La Paz. En el interior tenemos los tramos Potosí - Sucre y Potosí - Tarija.

El proyecto de conexión con Perú en el tramo Puno - La Paz, conecta nuestros departamentos identificados como clúster 1 de Bolivia con Perú. Por lo cual se deduce que el proyecto es importante para la región.

El transporte es uno de los factores que dinamiza el desarrollo. Para esto deben buscarse las conexiones viales del clúster 2 al clúster 1 según población y crecimiento del PIB. Los tramos Potosí - Sucre y Potosí - Tarija buscan este objetivo según población y PET.

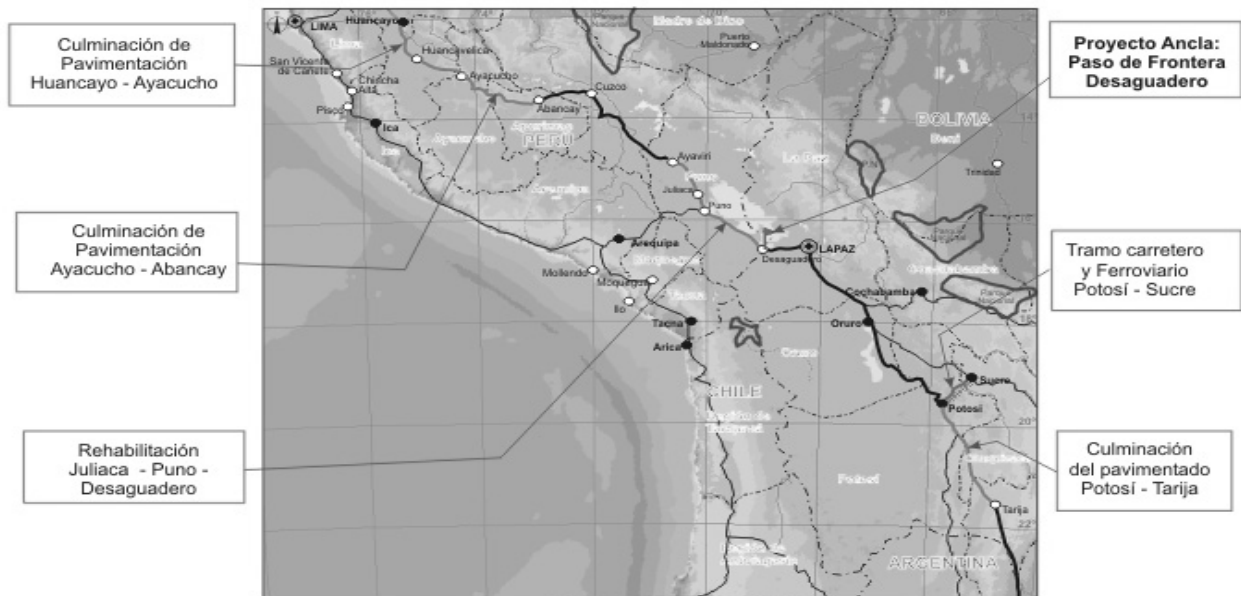
Figura 2: Dendogramas, Bolivia y Sus Respectivos Departamentos de Bolivia



Obs1	Obs4	Obs5	Obs6	Obs8	Obs9	Obs2	Obs3	Obs7
CHUQUISACA	ORURO	POTOSÍ	TARIJA	BENI	PANDO	LA PAZ	COCHABAMBA	SANTA CRUZ

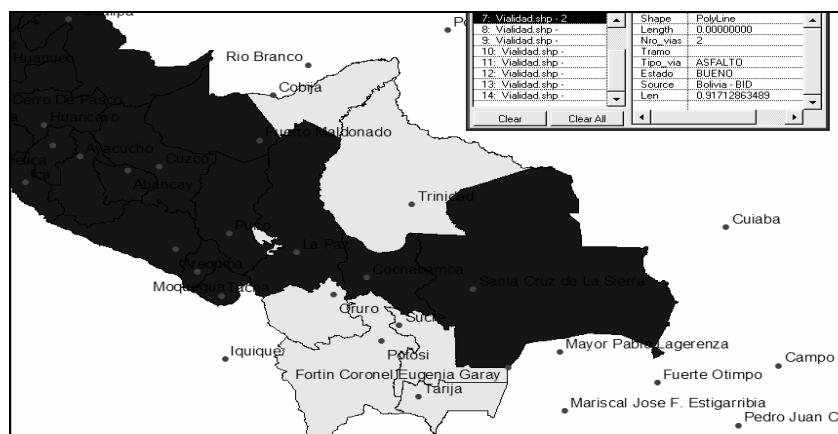
Se muestran los proyectos de IIRSA en Bolivia la cual se divide en dos agrupaciones según las características de sus variables el primer clúster está conformado por Chuquisaca, Oruro, Potosí, Tarija, Beni y Pando, el segundo clúster por la Paz, Cochabamba y Santa Cruz. Fuente: Ejercicio de minería de datos.

Figura 3: Grupo 8 Eje Andino- Conexión Peru-Bolivia (Huancayo-Ayacucho-Tarija-Bermejo)



En esta figura se muestra que el proyecto de conexión con Peru es Puno – la Paz y en su interior sus puntos de conexión son Potosí,- Sucre y Potosí – Tarija. Fuente: IIRSA

Figura 4: Zona Límite Entre Perú y Bolivia



La Figura muestra los límites entre Perú y Bolivia, así como los departamentos de cada una de ellas. Fuente: mapas en Arcview a partir de fuentes de datos sistema cónдор 3.0

Sin embargo el aporte que se puede dar a partir de lo obtenido en este trabajo, es que por crecimiento del PIB debería existir un proyecto para mejoramiento de la vía Oruro – La Paz que en parte de su trayecto está regular según los datos de estado de la vía de la capa de viabilidad en Arcview.

La conexión internacional entre Perú y Bolivia como se muestra en la Figura no 4, estaría dada por los tramos Río Branco-Cobija-Puerto Maldonado-Cuzco. Por lo cual el proyecto Río Branco – Cobija debe ser complementado con Puerto Maldonado – Cuzco, ya que esta vía de Cobija a Puerto Maldonado es un sendero, lo que significa que no está en buen estado de pavimentación. Si no se complementa se pierde la continuidad de la carretera, tendríamos el primer tramo pavimentado, pero el segundo en condiciones difíciles de tránsito. Es por esto que se concluye que aunque el proyecto IIRSA considere la inversión en el tramo de Puerto Maldonado a Cuzco y Juliaca, debe antes arreglarse Cobija – Puerto Maldonado, ya que en la red esa vía aparece como un sendero, de otra manera este tramo quedaría en mal estado y es el intermedio entre Río Branco y Puerto Maldonado. Existe otra posibilidad interesante de inversión para la integración, por la reducción del costo logístico de transporte, concebido como un proyecto multimodal para transportar carga por el río Madre de Dios hasta La Paz. Lo anterior permitiría la conexión Porto Velho – La Paz. Esto se evidencia en la salida espacial o mapa a partir de la superposición de las capas de cluster con la fluvial, por simple inspección.

CONCLUSIONES

Esta investigación se centró en la aplicación de la minería de datos o estadística descriptiva multivariada a la clasificación de los estados de Bolivia. Con base en esta clasificación se examinaron utilizando sistemas de información geográfica, los proyectos planteados por la Integración de la Infraestructura Regional para Suramérica IIRSA, con el fin de confirmar la necesidad de los proyectos e identificar otras vías importantes para el desarrollo en este país, esta es la principal contribución ya que no se había realizado con anterioridad un ejercicio de minería de datos con este fin, generalmente se había utilizado para toma de decisiones en entidades financieras, en este trabajo se utilizó esta técnica para la planeación del transporte, aprovechando las bases de datos del instituto de estadística de Bolivia, se generó nueva información a partir de la ya existente.

El caso estudiado, confirma la potencialidad de la minería de datos para resolver problemas de clasificación de utilidad para la planeación del transporte. Adicionalmente ha puesto de manifiesto la importancia de la información generada por los departamentos de estadística de los diferentes países, ya que estos datos se constituyen en variables relevantes para el análisis descriptivo multivariado. El análisis

de series geográficas requiere de herramientas propias que van más allá de las convencionales técnicas estadísticas, como son los sistemas de información geográfica. Como ejemplo se utilizaron en este trabajo el Geoda, el Arcview y la información del sistema cóndor de la CAF. Estas herramientas deben estar dirigidas al análisis de la asociación, dependencia o concentración espacial. El análisis sirve como apoyo a la toma de decisiones sobre que ruta o rutas son las que se deben mejorar para incentivar el transporte entre países y aumentar la competitividad regional. En el caso del transporte y en ausencia de ejercicios de modelación suprarregional, la identificación de clústeres contribuye al mejoramiento de la planeación de vías para la competitividad. En todo caso, más allá del interés que pueda derivarse de los hallazgos de esta investigación, la misma debe interpretarse como una contribución al análisis de la planeación del transporte a nivel de países.

A partir de este ejercicio se puede mejorar y entender los impactos de la estadística en el espacio geográfico y su impacto en la planeación del transporte. El resultado de los análisis de datos puede servir para mejorar las políticas en materia de transporte. La principal dificultad para pensar en un aplicativo de orden internacional es la consecución de las bases de datos, el acceso a la información completa y la normalización de la misma. El modelo se puede utilizar para planeación del transporte a nivel país pero estará limitado por la información que generan los departamentos de estadística. Esta información suele ser diferente de un país a otro, por lo cual los clusters estadísticos encontrados no tendrán las mismas características, razón por la cual no son comparables. Este modelo es útil en el caso de planeación a nivel macro pero está limitado para la planeación a nivel ciudad, ya que para este caso es necesario elaborar un estudio de origen destino para evaluar la oferta y demanda de transporte.

En estudios futuros se recomienda el tener contactos a nivel internacional que puedan revisar y validar en campo la potencialidad de las vías seleccionadas como proyectos para la competitividad regional. Esto confirmará que las conclusiones a las que se ha llegado utilizando las diversas herramientas son confiables. Este ejercicio puede realizarse para los diferentes países con el fin de identificar los proyectos importantes e incluso más allá del estudio del transporte podrían realizarse investigaciones que utilicen la técnica de la minería de datos para tomar decisiones a nivel de mercados internacionales, salud, educación o cualquier otra variable importante para la sociedad.

REFERENCIAS

- Bergougnoux, P. (2000). Geographic Information Systems and Intelligent Transportation Systems. *Geoinformática*. 4(2), 123-125.
- Blythe, P. (2007). Future intelligent infrastructure: Transport in 2050. *Paper Presented at the Sage Faculty Seminar. Octubre 30, 2007*. Reino Unido.
- Carvalho G. (2007). Methodology for Railway Demand Forecasting Using Data Mining. *Paper Presented at the SAS Global Forum 2007. Abril 16, 2007*. Orlando, Estados Unidos.
- Cohen, J. (2010). The broader effects of transportation infrastructure: Spatial econometrics and productivity approaches. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 46(3), 317-326.
- Coro, Y. (2007). El Geomarketing y la distribución comercial. *Investigación y marketing*. 79, 6-13.
- Der-Hong, L., Shin-Ting, J. y Chandrasekar, P. (2004). Applying data mining techniques for traffic incident analysis. *Journal of the institution of engineers*. 44(2), 90-102.

Esser, Klauss. (1996). *Competitividad sistémica: un nuevo desafío para las empresas y la política*. Revista de la Cepal. 59, 39-52.

Flórez, J. (2005). Introducción al Data Mining. *Documento presentado en el seminario sobre Geomarketing en 2005 en el Institute for International Research. Noviembre-Diciembre, 2005*. Madrid, España.

González, C. (2009). *Sistemas de Información Geográficos para los negocios internacionales*. Bogotá : Universidad La Gran Colombia.

Guisande, C. y Subirada, Francesc. (2001). El cens de població: un assaig d'interpretaci'o mitjançant data mining. *Questiío*. 25(3), 553-580.

Haluzová, P. (2008). Effective Data Mining for a Transportation Information System. *Acta Polytechnica*. 48(1), 24-29.

Hérrnandez Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4ª ed.). México: Mc Graw-Hill.

Hian Chye Koh, Chan Kee Low, (2004) "Going concern prediction using data mining techniques", *Managerial Auditing Journal*, Vol. 19 Iss: 3, pp.462 - 476

Huang, L., Stinchcomb, D., Pickle, L., Dill, J. y Berrigan, D. (2009). Identifying Clusters of Active Transportation Using Spatial Scan Statistics. *American Journal of Preventive Medicine*. 37(2), 157-166

Ian W y Eibe F (2005). *Data Mining. Practical Machine Learning Tools and Techniques*. (2ª ed.). Estados Unidos: Elsevier Ing.

IIRSA. (2010). Recuperado de <http://www.iirsa.com>

Il-Gyo C., Susan, A. y Chi-hyuck, J. (2007). A data mining approach to process optimization without an explicit quality function. *IIE Transactions*. 39, 795-

Instituto Nacional de Estadística de Bolivia (2010): Retraído de: www.ine.gob.bo

Jiwattanakupaisarn, P., Noland R., Graham, D. y Polak, J. (2008). Highway infrastructure and state-level employment: A causal spatial analysis. *Papers in Regional Science*. 88(1), 133-159.

Kamal, M. (2004). Applications of Data Mining Technology in Highway Safety Management. *Paper Presented at the Transpo 2004. Diciembre 6, 2004*. Miami, Estados Unidos.

Kelly, F. Data and Transport. (2006). *Paper Presented at the Faculty of Mathematics, University of Cambridge. Mayo 9, 2006*. Cambridge, Estados Unidos.

Krugman, P. (2002). *Geografía y comercio*. Barcelona: Antoni Bosch Editor.

Kumar, S. (2003). Data mining applications in transportation engineering. *Transport*. 18(5), 216-223.

Montero, L., Codina, E., Barceló, J. y Barceló, P. (2001). A combined methodology for transportation planning assessment. Application to a case study. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 9 (3), 213-230.

Neves, J. (2008). Factores de Localización de postos de combustíveis em Fortaleza. *RAC. Revista de Administração Contemporânea*. 175-192.

Ortúzar, J. (1994). *Modelos de demanda de transporte*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica.

Ortúzar, J. (2000). *Modelos Económicos de Elección Discreta*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica.

Porter, M. (2002). *Competitive Advantage*. (2a Ed.). Buenos Aires: Grupo Patria Cultural.

Shawe, J., De Bie, T. y Cristianini, N. (2006). Data mining, data fusion and information Management. *IEE Proceedings. Intelligent Transport System*. 153(3), 221-229.

Sheng J., Dianhai W. y Hongsheng, Q. (2010). Bayesian Network Method of Speed Estimation from Single-Loop Outputs. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*. 10(1), 54-58.

Shunji, M. (1999). SIG Manual Base. *Revista Sociedad Latinoamericana de Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial, SELPER*. 15(1), 8-36.

Stolzer, A y Halford, C. (2007). Data mining methods applied to flight operations quality assurance data: a comparison to standard statistical methods. *Journal of Air Transportation*. 12(1), 6-24.

Sussman, J. y Sgouridis, S. (2004). Regional strategic transportation planning as a CLIOS. *Paper Presented at the ESD Symposium 2004. Marzo 12, 2004*. Massachusetts, Estados Unidos.

Universidad de los Andes, Venezuela. (2006). Los sistemas de información geográfica. *Geoenseñanza*. 11(1), 107-116.

BIOGRAFIA

M.A.N. Emma Vanessa Casas Medina, egresada del Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora, en Comercio Internacional, estudio la maestra en Administración de Negocios en la Universidad del Valle, profesora de tiempo completo en el Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora en la carrera de Comercio Internacional y actualmente estudia el Doctorado en Logística y Dirección de la Cadena de Suministro. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. emma.casas@cesues.edu.mx

MSC. Carlos Alberto González Camargo, egresado de la Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia, en Ingeniería Civil, además estudio Economía en la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Especialista en Sistemas de Información Geográfica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia, Especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria, en la Universidad La Gran Colombia, Bogotá, Colombia, MSC en Ingeniería con énfasis en Transporte, Universidad de los Andes y actualmente se encuentra estudiando el Doctorado en Logística y Dirección de la Cadena de Suministro. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México, y se desempeña como consultor y en la Universidad Jorge Tadeo Lozano de Bogotá, como decano de Ingeniería Industrial y profesor asociado de la Especialización en Logística Comercial Nacional e Internacional.

EL COMPORTAMIENTO DE LA ECONOMÍA NAYARITA 1988-2008

Cipriano Domingo Coronado García, Universidad Autónoma de Nayarit (UAN)

Karla Susana Barrón Arreola, Universidad Autónoma de Nayarit (UAN)

Juan Manuel Ocegueda Hernández, Universidad Autónoma de Baja California (UABC)

RESUMEN

Buscando entender las dinámicas de crecimiento económico que presentan las distintas economías estatales en México, es que en este ejercicio desde la perspectiva poskeynesiana del crecimiento económico, se aplican los planteamientos Kaldorianos para la economía del estado de Nayarit, México para el periodo de 1988-2008, se retoma el método habitual de clasificación por sectores (manufactura, comercio y servicios), complementando con la clasificación municipal establecido en el Plan Estatal de Desarrollo del estado de Nayarit, con lo que se intenta encontrar así una mejor explicación sobre las diferencias en la dinámica económica de la entidad, ampliando con la perspectiva sectorial que brinda este enfoque del crecimiento económico. El objetivo principal que se persigue en este trabajo es observar el comportamiento de la economía para detectar cuál o cuál grupo de actividad son las que determinan el comportamiento económico a nivel estatal y que dictan su desempeño a nivel nacional.

PALABRAS CLAVE: crecimiento económico, especialización, sectores, regionalización geográfica.

THE BEHAVIOR THE NAYARIT ECONOMY 1988-2008

ABSTRACT

We use the post-Keynesian view of economic growth to analyze Nayarit economic growth from 1988 to 2008. A standard method of classification by sector (manufacturing, trade and services) and municipal classification set out in State Development Plan were used in the analysis.

KEYWORDS: economic growth, specialization, sector, geographic regionalization.

JEL: O40, O47

INTRODUCCIÓN

Hablar hoy en día de las dinámicas de crecimiento económico en las distintas economías es entrar en la discusión de uno de los temas que mayor espacio ocupa en los estantes de la ciencia económica. Desde los teóricos que defienden los postulados neoclásicos y la funcionalidad del mercado para generar crecimiento económico como los teóricos que no están muy de acuerdo con ello, la especialización es efecto del crecimiento económico.

Los estudios empíricos de Medina-Smith (1998), Ocegueda (2003), Moncayo (2004), Jeon (2008), entre otros, demuestran que en la realidad empírica en que los fenómenos de crecimiento entre los países como entre las regiones, dentro de los países, no tienden a converger sino sustancialmente lo contrario, entrando en contradicción los postulados clásicos. A continuación se presenta la revisión literaria principal, seguido de la caracterización de la economía Nayarita y la presentación de la metodología utilizada. Posterior se presenta el análisis de los coeficientes de regresión y finalmente se ofrecen las conclusiones y recomendaciones.

REVISIÓN LITERARIA

Desde la década de 1980 los modelos de Lucas (1988), Romer (1990) y Mankiw, Romer y Weil (1992), retoman y fortalecen la idea de que además de los factores tradicionales, como el capital físico instalado y el trabajo, contemplados en los modelos neoclásicos, es necesario incluir elementos no económicos que anteriormente no se les daba tanta importancia como lo son el capital humano, la investigación y el desarrollo, los rendimientos crecientes a escala, las externalidades, las instituciones y los mercados imperfectos, que según se describe, estos son esenciales para elaborar una estructura hipotética que permita explicar, tanto los niveles actuales como la posibilidad de mantener las tasas de crecimiento de las economías que conforman el mundo actual.

En este trabajo desde la perspectiva postkeynesiana del crecimiento económico, una visión de largo plazo desde la línea de la demanda, se desarrollará, la que quizás sea la más relevante de la tradición Kaldoriana, la segunda ley, mejor conocida como la “Ley Verdoorn”. Desde esta postura teórica, en que se plantea que el crecimiento de la industria es el motor del crecimiento de la economía en general y que deriva que el empleo de sectores como el de servicios se incremente durante el proceso de industrialización; además, desde este punto de vista se han encontrado resultados empíricos que muestran que para las economías más atrasadas del país, en las que, aun cuando el sector manufacturero tiene una participación baja en el Producto Interno Bruto, es posible identificar actividades susceptibles de convertirse en motor de crecimiento no sólo en el sector industrial sino en otros sectores, lo cual se hace evidente a través de la estimación del coeficiente de la ley Verdoorn.

Expresado de otra forma, la existencia de rendimientos crecientes a escala, capturados a través de la relación de Verdoorn, sugiere que en las regiones existe una concentración geográfica de actividades económicas, donde las economías de escala internas y externas se perpetúan; y ello es la razón por la cual difieren las tasas de crecimiento entre las distintas regiones (Paschaloudis y Alexiadis, 2001)

Es en este sentido este ejercicio retoma la perspectiva postkeynesiana del crecimiento económico, aplicando los planteamientos Kaldorianos en el comportamiento de la economía del estado de Nayarit para el periodo de 1988-2008, retomando la clasificación habitual por sectores (manufactura, comercio y servicios), complementando con una clasificación municipal por ubicación geográfica establecido en el Plan Estatal de Desarrollo, se intenta encontrar así una mejor explicación sobre las diferencias en la dinámica de las actividades, ampliando con ello la perspectiva sectorial que brinda este enfoque del crecimiento económico. El objetivo principal que se persigue en este trabajo es observar el comportamiento de la economía para detectar cuál o cuáles son las actividades que dictan su desempeño en la economía a nivel local con respecto al nacional.

La Economía Nayarita

Aunque en Nayarit, la actividad del sector terciario, en particular la actividad del turismo en la región “Costa Sur” y en la actividad comercial en la región “Centro” de la entidad, han tenido un impulso importante en años recientes, históricamente, las actividades del sector primario han representado la base de su economía, tan elemental que se le conoce como una entidad rural o de vocación agrícola, absorbiendo y mantenido ocupada a una parte importante de la población económicamente activa (PEA) en el sector primario. A fin de tener una mejor referencia a continuación se muestra la dinámica regional de la población Nayarita.

Tabla 1: Caracterización Regional de la Población en Nayarit (1980-2000)

VARIABLES	NAYARIT		CENTRO		COSTA NORTE		COSTA SUR		SUR		SIERRA	
	1980	2000	1980	2000	1980	2000	1980	2000	1980	2000	1980	2000
Población Total	726,120	920,385	27.08	47.22	42.96	33.04	11.89	13.66	12.60	13.44	5.47	5.42
Población Económicamente Activa	29.95	34.99	28.92	41.11	41.98	31.40	11.76	14.48	12.26	9.51	5.08	3.50
Personal Ocupado en el Sector Primario	40.36	29.54	14.84	8.79	47.86	46.92	47.51	25.29	50.68	36.47	82.11	58.83
TCMA de la Población 1990-2010	1.38		2.38		-0.27		3.35		0.24		1.76	

Esta tabla presenta la tendencia de la distribución regional de la población, donde se observa como la PEA se ha redistribuido hacia otras actividades y regiones en las últimas décadas. Fuente: elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 1980, 2000 y 2010, INEGI. Y Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011 del Estado de Nayarit.

Como se muestra en la Tabla 1, dentro de la dinámica regional de la población del estado de Nayarit se observa que aun cuando la PEA ocupada en el sector primario ha disminuido en la entidad. Situación similar se ha observado en el comportamiento de la “Región Centro” conformada por el área conurbada de los municipios de Tepic y Xalisco; la región “Costa Sur” integrada por los municipios de Compostela y Bahía de Banderas; la región “Sur”, por los municipios de Ahacatlán, Amatlán de Cañas, Ixtlán del Río, San Pedro Lagunillas y Santa María del Oro, así como la región “Sierra”, que es compuesta por los municipios serranos de Huajicori, Del Nayar y La Yesca. Diferente ha sido el comportamiento de la región “Costa Norte” que aglutina a los municipios de Acaponeta, Rosamorada, Ruiz, San Blas, Tecuala, Tuxpan y Santiago Ixcuintla, que se identifica por ser preponderantemente agrícola, prácticamente ha mantenido su proporción de población ocupada en el sector agrícola. Situación similar ha mostrado la PEA ocupada en la industria manufacturera pero en menor medida, dado su peso relativo en la economía. Para esquematizar la tendencia descrita en la tabla anterior a continuación se describe la vocación productiva en cada una de las regiones establecidas en los últimos Planes Estatales de Desarrollo.

Tabla 2: Nayarit-Vocación Productiva por Regiones

CENTRO	COSTA NORTE	COSTA SUR	SUR	SIERRA
	Actividades Industriales			
Industrias del azúcar, tabaco, bebidas y lácteos.	Agroindustria	Agroindustria	Agroindustria	Empresas forestales
	Acuacultura	Fabricación y reparación de muebles.	Maquiladora	Minería
	Actividades De Servicios			
Modernización del comercio y servicios especializados.	Turismo ecológico	Desarrollo Turístico	Turismo	Cotos de casa
Desarrollo hotelero		Desarrollo de comunicaciones y transportes.		Turismo de montaña
Desarrollo urbano		Desarrollo de comercio y servicios.		

Esta tabla presenta la vocación productiva, donde se señalan las principales actividades que se desarrollan al interior de cada región administrativa del estado de Nayarit. Fuente: Plan Estatal de Desarrollo 2000-2005 y Plan Estatal de Desarrollo 2005-20011. Gobierno del Estado de Nayarit.

De acuerdo con datos del INEGI, la población en la entidad en el año 2010, ascendió a 1, 084,957 personas, superando por primera vez el millón de habitantes. Donde la región “Costa Norte”, así como la región “Centro”, son las regiones que concentran alrededor de los 2/3 de la población estatal con un 27.70% y 39.56%, respectivamente. Porcentajes que se han invertido respecto a la distribución regional de la población en 1980 como se muestra en la Tabla 1. Igualmente se refuerza la tendencia de crecimiento de la población en la región “Costa Sur”, que ya concentra el 17.95% de la población total. A demás la región “Sur”, así como la región “Sierra”, que aun cuando han tenido relativas tasas de crecimiento, ambas regiones han reducido su participación en la población de la entidad con 9.34% y 5.47%, respectivamente, con referencia a la población del inicio del periodo analizado.

Desde la década de 1980, en que la economía del estado de Nayarit rondó el 1% en la participación en el PIB nacional, mostrando un comportamiento errático con tendencia a la baja en su participación. Sólo en el periodo que se analiza en este trabajo, pasó de representar el 0.77% en el PIB nacional en 1988 con tendencia hacia la baja hasta 1993 que representó 0.53%, mostrando un ligero aumento hacia el final del periodo alcanzando en el 2008 un 0.60% del PIB nacional. A continuación se muestra un comparativo de la dinámica de crecimiento del estado de Nayarit y a nivel nacional en la periodización de los censos económicos.

Tabla 3: Tasa Media de Crecimiento (TMC) Estatal y Nacional del PIB por Subperiodo y Periodo

Periodo	1988-1993	1993-1998	1998-2003	2003-2008	TMC 1988-2008
Nacional	2.95	2.04	1.71	2.46	2.29
Nayarit	0.41	0.05	-0.20	4.45	1.18

Esta tabla presenta la tasa media de crecimiento por subperiodo dada la periodicidad de las observaciones tomadas para este análisis, así como para el periodo en general, tanto para el total nacional, como para el estado de Nayarit. Fuente: elaboración propia con datos del censo económico 1988, 1993, 1998, 2003, 2008, INEGI.

Como se muestra en la Tabla 3, la economía del estado de Nayarit, con excepción del último subperiodo, presentó tasas de crecimiento por subperiodo y el periodo en general menores al registrado a nivel nacional, situación similar se ha observado en el crecimiento de la población que en todo momento ha representado alrededor del 1% de la población nacional, dicho sea de paso, el estado de Nayarit es una de las entidades con un alto índice de migración, de acuerdo con Durand y Massey (2003), forma parte de la región histórica de expulsión de migrantes en el país, implicando con ello que dado que la población migrante es generalmente joven, en edad productiva, Nayarit muestre las tasas más bajas de producción per cápita a nivel nacional. En vista de lo anterior a continuación se muestra el peso relativo por sector económico en el PIB de Nayarit.

Tabla 4: Nayarit-Participación Porcentual en el PIB, por Sector Económico (1980-2006)

Nayarit	Participación en el PIB				Variación
Sector	1980	1993	2000	2006	1980-2006
Agropecuario	24.2	20.5	19.8	18.3	-5.9
Industrial	26.7	18.6	14	12.1	-14.6
Servicios	49.1	60.9	66.2	69.6	20.5

Esta tabla presenta la participación sectorial en el PIB del estado de Nayarit, tomando la periodicidad de los censos económicos, así como la variación en el periodo en general. Fuente: elaboración propia con datos del Sistema de Cuentas Nacionales. INEGI.

Como se puede observar en la Tabla 4, en el estado de Nayarit en el periodo de 1980-2006, mientras el sector agropecuario decreció en su participación en PIB estatal en 5.9%; el sector industrial decreció 14.6%; principalmente por el decrecimiento que ha tenido la actividad tabacalera y su industrialización en las últimas dos décadas, por su parte el sector servicios ha mostrado un comportamiento a la inversa, creciendo un 20.5% su participación en PIB estatal. Autores como Barrón y Madera (2010) han señalado a este proceso como servilización de la economía en Nayarit.

En el plano nacional ésta dinámica no es muy diferente, puesto que para 1980 el sector agropecuario del país representaba 7% del PIB y para el 2006 cayó a 4.3%; por su parte los servicios pasaron de 61% al 75.7%, respectivamente, con una variación mínima del sector industrial.

METODOLOGÍA

La ley de Verdoorn, postula que un incremento en la tasa de crecimiento de la producción manufacturera conduce a un aumento de la productividad del trabajo dentro del mismo sector, debido al proceso de aprendizaje que se deriva de una división del trabajo y una especialización mayores, asociadas a la ampliación del mercado, así como a las economías de escala de carácter dinámico provenientes de la incorporación del progreso técnico y de la mecanización de las actividades productivas. La relación especificada inicialmente por Kaldor fue de dos formas alternativas:

$$\lambda_M = b_0 + b_1 q_M \quad (1)$$

$$l_M = c_0 + c_1 q_M \quad (2)$$

Donde q_M , así como λ_M y l_M son, respectivamente, las tasas de crecimiento de la productividad del trabajo y del empleo en la industria manufacturera (se toman las remuneraciones totales como proxy del empleo), b_1 el coeficiente de Verdoorn y b_0 la tasa de crecimiento de la productividad autónoma, mientras que en 2, $c_0 = -b_0$ y $c_1 = 1 - b_1$. Anqué si se considera que $\lambda \equiv q - l$, cálculos que contienen las ecuaciones de la primera ley resultarían más apropiados para propósitos de estimación la segunda ecuación ya que evita la correlación espuria entre λ_M y q_M , que es el termino de la ecuación inicial y que ha sido una de las grandes discusiones la literatura sobre el tema, como la hecha por Rowthorn (1975), a esta función por considerarse q_M esta en ambos términos, lo cual supone que la economía se encuentra restringida por la escasez de fuerza laboral y no por la falta de demanda.

La abundante evidencia econométrica que se ha generado en torno a esta disputa ha demostrado la importancia de asumir uno u otro supuesto, pues ello lleva a resultados muy diferentes. Se defiende el argumento de que la principal restricción proviene del lado de la demanda parecen coincidir en que es en el plano regional, dentro de un país, donde mejor se cumple con esta condición como resultado de la libre movilidad de factores (McCombie, 1982; Ocegueda, 2003 y Barrón, 2009).

De lo anterior, se deduce que las ecuaciones iniciales corresponden a la función de progreso técnico de Kaldor, asumiendo que la razón capital-producto permanece constante por lo que, según lo señala el propio Kaldor, son válidas sólo para el conjunto del sistema económico y para el largo plazo. En consecuencia, de acuerdo con Ocegueda (2003), una especificación más adecuada para realizar el análisis sectorial debiera incluir δ ; retomando la expresión 2 se tiene una especificación más adecuada de la ley de Verdoorn que debe ser:

$$\delta k_M + (1 - \delta)l_M = \phi + \sigma q_M \quad (3)$$

Donde δ y $1 - \delta$ son, respectivamente, las contribuciones del capital y del trabajo al valor agregado de la industria, mientras que el término de la izquierda representa la tasa de crecimiento ponderada del total de los factores productivos. El planteamiento de la ecuación 3, tiene coincidencia con la función utilizada por León-Ledesma (2000), donde se intenta eludir las correlaciones espurias de los planteamientos iniciales.

La ecuación 3 se puede obtener de una función de Cobb-Douglas de la forma $Q = A_0 e^{\pi t} F^w$, donde $F = K^\delta L^{1-\delta}$ es el nivel de insumos totales y $w = \alpha + \beta$ el grado de rendimientos a escala. Por tanto, se tiene que $\phi = -\pi/(\alpha + \beta)$ y $\sigma = 1/(\alpha + \beta)$, lo cual significa que $\alpha + \beta = 1/\sigma$ y se tendrán rendimientos a escala crecientes si $\sigma < 1$, constantes si $\sigma = 1$ y decrecientes si $\sigma > 1$. De acuerdo con Ocegueda (2003), diversos estudios empíricos que han encontrado que $c_1 = \sigma$ se aproxima a 0.5 como el encontrado por Kaldor (1966), lo que plantea altos rendimientos crecientes a escala en la industria

manufactureras, así como un papel importante de la tasa de crecimiento del producto como factor determinante de la productividad.

Adicionalmente se estimó el modelo a nivel nacional para el mismo periodo, retomando la clasificación por sectores y complementando con regresiones por grupo de entidades dado sus niveles de ingreso, excluyendo a Campeche y Tabasco siempre que las variables consideradas contenían la producción petrolera, con la finalidad de eliminar los efectos asociados al auge petrolero. La clasificación por niveles de ingreso es la siguiente:

- i) Alto (AGS, BC, CHIH, COAH, DF, NL, QROO, SON);
- ii) Medio (BCS, COL, DGO, GTO, JAL, MEX, MOR, QRO, SLP, SIN, TAM, YUC); Y
- iii) Bajo (CHIS, GRO, HGO, MICH, NAY, PUE, OAX, TLAX, VER, ZAC).

RESULTADOS

La contrastación de la segunda ley se realiza tanto para el sector manufacturero como para los sectores no manufactureros (comercio y servicios), previendo la posibilidad de que otras actividades de las economías modernas estén sujetas a rendimientos crecientes a escala, fenómeno identificado en otros trabajos. Al ser un enfoque de largo plazo, se esperan mejores regresiones para el periodo analizado aquí, 1988-2008.

Como primer paso se estimó la ecuación 2 para la industria manufacturera que corresponde a la relación original destacada por Kaldor y Verdoorn, encontrándose que el coeficiente de q es estadísticamente significativo en todos los casos y con valores que fluctúan entre 0.27 y 0.49, lo que valida la hipótesis de rendimientos crecientes a escala.

Los resultados obtenidos en las regresiones utilizando la ecuación 3, para el caso del sector de la manufactura, los coeficientes de regresión de q , que fluctúan entre 0.23 y 0.47, validan la hipótesis de rendimientos crecientes a escala, a demás indican que estos son mayores entre menor sea el nivel de ingresos.

Para el caso de los “Servicios” los coeficientes de 1.12 para el grupo de entidades de “Ingresos Altos” validan la hipótesis de rendimientos decrecientes a escala, mismos que tienden a ser crecientes a un menor nivel de ingresos. En el caso del sector “Comercio” los coeficientes que fluctúan entre 0.54 y 0.74, indican rendimientos crecientes a escala, pero menores que los ofrecidos en el sector de la manufactura. Los coeficientes de estas regresiones se muestran a continuación:

Tabla 5: Coeficiente de Verdoorn en las Economías Estatales de México, 1988-2008

Variable δk_M	Sector	Coeficiente		R cuadrado ajustado
		Constante	q_M	
Ingresos Altos	Manufactura	1.5354	0.47	0.55**
	Comercio	2.9736	0.59	0.50**
	Servicios	-2.3787	1.12	0.93***
Ingresos Medios	Manufactura	1.3429	0.40	0.58**
	Comercio	4.2564	0.74	0.77**
	Servicios	2.9462	0.66	0.93***
Ingresos Bajos	Manufactura	1.3377	0.23	0.59**
	Comercio	5.1685	0.54	0.96**
	Servicios	1.4619	0.87	0.89***

Fuente: elaboración propia. Los cálculos están corregidos por el método de Matriz de Covarianzas y verificados al utilizar efectos fijos y Hausman test. El coeficiente de q de 0.47, valida la hipótesis de rendimientos crecientes a escala en la manufactura, a demás indican que estos son mayores entre menor sea el nivel de ingresos y el de 1.12 de rendimientos decrecientes en las actividades no manufactureras como los servicios. Los resultados son significativos para los niveles usuales de confianza *10%, ** 5%, ***1%.

Como se puede observar en la Tabla 5 y señalado en el párrafo anterior, los resultados obtenidos para el grupo de entidades de “Ingreso Altos”, arrojan un coeficiente de q , que se aproxima a 0.5 como el encontrado por Kaldor (1966), y en otros estudios empíricos, lo que valida el planteamiento de altos rendimientos crecientes a escala en la industria manufacturera, así como un papel importante de la tasa de crecimiento del producto de este sector como factor determinante de la productividad y el nivel de ingreso de este grupo de entidades. De la misma manera se muestra que los sectores no manufactureros poseen rendimientos decrecientes a escala como es el caso de los servicios, en cuanto al comercio no es raro ver que poseen rendimientos crecientes a escala dado que la dinámica de la industria podría impulsar este tipo de actividades.

En cuanto a los coeficientes regresión de q , tanto para el grupo de entidades de “Ingresos Medios y Bajos”, validan igualmente la hipótesis de altos rendimientos crecientes a escala, indicando con ello que para las economías más atrasadas del país, en las que aun cuando el sector manufacturero tiene una participación baja en el nivel de producción, es posible identificar actividades susceptibles de convertirse en motor de crecimiento principalmente en este sector, como lo muestra el coeficiente de 0.23 del grupo de entidades de Ingresos Bajos” y otros sectores como se muestra en los coeficientes que estos tienen para ambos grupos de entidades. Lo que sugiere que para el caso de las entidades de “Ingresos Bajos” existe una amplia gama de oportunidades para que la economía se dinamice si se centran los esfuerzos en la reactivación de las actividades manufactureras.

La Ley Verdoorn En La Economía Nayarita

En la contrastación de la segunda ley en la economía del estado de Nayarit, que se ubica en el grupo de entidades de “Ingresos Bajos” a nivel nacional, los resultados obtenidos en las regresiones fueron de la siguiente manera.

Tabla 6: Coeficiente de Verdoorn en los Sectores de la Economía Nayarita, 1988-2008

Variable δk_M	Sector	Coeficiente		R cuadrado ajustado
		Constante	q_M	
Nayarit	Manufactura	-1.9045	0.39	0.60 **
	Comercio	2.6228	0.17	0.45 **
	Servicios	-9.1748	0.69	0.84 ***

Fuente: elaboración propia. Los cálculos están corregidos por el método de Matriz de Covarianzas y verificados al utilizar efectos fijos y Hausman test. El coeficiente de q de 0.39, refuerza y valida la hipótesis de rendimientos crecientes a escala en la manufactura y la hipótesis de que aun en las economías donde las actividades manufactureras no tienen un peso significativo estas son las que determinan su desempeño. Los resultados son significativos para los niveles usuales de confianza *10%, ** 5%, *** 1%.

Como se muestra en la Tabla 6, las regresiones del coeficiente de Verdoorn para los sectores de la economía de Nayarit, validan y refuerzan la hipótesis de los valores encontrados a nivel nacional, donde la manufactura en el estado de Nayarit posee altos rendimientos crecientes a escala arrojando un coeficiente de 0.39, igualmente para los sectores del comercio y servicios que obtuvieron coeficientes de 0.17 y 0.69, respectivamente, se valida a nivel Nayarit los resultados obtenidos a nivel nacional e indicando que aun que los sectores no manufactureros tienen rendimientos marginales crecientes a escala, pero menores a los que poseen en el sector de la manufactura.

Al agregar la variable dicotómica “región”, que contiene una clasificación tomada del Plan Estatal de Desarrollo del Estado del estado de Nayarit (PED), los coeficientes de Verdoorn que arrojan las regresiones estimadas se muestran a continuación. Como se muestra en la Tabla 7, al incorporar la variable dicotómica “región”, nos podemos formar una mejor analogía del desempeño sectorial de la economía del estado de Nayarit, se observa que los coeficientes de Verdoorn, no cambian sustancialmente al incorporar esta variable, por otro lado, sí agrega evidencia empírica que valida y refuerza la hipótesis

de que una concentración geográfica de actividades económicas ayuda a que se fortifiquen las economías de escala. Esto se aprecia en el coeficiente que se arroja para el caso de las actividades manufactureras que se concentran principalmente en la región “Centro” de la entidad, actividades como lo es la industrialización de la caña y del tabaco, por tanto no es raro que junto con la región “Sur”, que concentra una gran parte de la producción y la elaboración del piloncillo (producto derivado de la caña de azúcar), sean las que comparativamente dicten el comportamiento de las actividades manufactureras del resto de la entidad, es decir, que los coeficientes que ésta región arroja al tomarla como comparación es mayor que el observado en el resto de las regiones.

Tabla 7: Coeficiente de Verdoorn en Nayarit y sus Regiones, 1988-2008-Sector Manufacturas

Variable δk_M	Manufactura							
	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-
C	-1.9045	-1.3006	-0.8337	-1.3006	-2.9912	-1.2996	-3.4302	-3.3481
q_M	0.390	0.397	0.384	0.397	0.373	0.390	0.371	0.371
Región Centro		2.9978					3.2445	3.1860
Región Costa-Norte			-2.8874					-0.3311
Región Costa-Sur				-2.0687				0.5427
Región Sur					4.4558		4.3407	4.2696
Región Sierra						-5.2455		
N	80	80	80	80	80	80	80	80
R ²	0.60 **	0.60 **	0.63 **	0.45 **	0.65 **	0.60 **	0.65 **	0.65 **

Fuente: elaboración propia. Los cálculos están corregidos por el método de Matriz de Covarianzas y verificados al utilizar efectos fijos y Hausman test. Al tomar una región como base de comparación un coeficiente q de 3.22 y 4.24, validad la hipótesis de rendimientos crecientes a escala, así como la hipótesis de que la concentración regional de las actividades hace que se perpetúen las economías que tiene una mayor dinámica de un cierto tipo de actividades que para el caso de la regresión 2, 5 y 7, es la manufactura. Los resultados son significativos para los niveles usuales de confianza *10%, **5%, ***1%.

Tabla 8: Resultados de la Ley Verdoorn en Nayarit y sus Regiones, 1988-2008-Sector Servicios

Variable δk_M	Servicios							
	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-
C	-4.1799	-2.9486	-2.8430	-3.5311	-4.4257	-4.4994	-5.2127	-4.5759
q_M	0.693	0.603	0.598	0.605	0.605	0.551	0.612	0.610
Región Centro		-2.5858						-2.5925
Región Costa-Norte			-1.0252					0.0332
Región Costa-Sur				3.7542			4.9867	2.5277
Región Sur					3.5248		4.3085	3.1849
Región Sierra						8.9489		
N	80	80	80	80	80	80	80	80
R ²	0.85 **	0.85 **	0.85 **	0.85 **	0.85 **	0.85 **	0.85 **	0.84 **

Fuente: elaboración propia. Los cálculos están corregidos por el método Matriz de Covarianzas y verificados al utilizar efectos fijos y Hausman test. Al tomar una región como base de comparación un coeficiente q de 3.52 y 4.30, validad la hipótesis de que la concentración regional de las actividades hace que se perpetúen las economías que tiene una mayor dinámica de un cierto tipo de actividades que para el caso de la regresión 4, 5 y 7, son los servicios. Los resultados son significativos para los niveles usuales de confianza *10%, **5%, ***1%.

Como se observa en la Tabla 8, al igual que en las actividades manufactureras se valida la hipótesis de que la concentración regional de las actividades hace que se perpetúen las economías que tiene una mayor

dinámica de un cierto tipo de actividades. Tomando el caso de la creciente participación del sector servicios a través del turismo en la región “Costa-Sur” de la entidad, recientemente llamada “Riviera Nayarit”, el coeficiente de regresión valida la concentración este tipo de actividades, poseerá el coeficiente positivo más alto que el resto de las regiones. Igualmente la dinámica tanto de este sector junto con el de la manufactura son los que impulsan directa o indirectamente la dinámica del sector comercio, encontrándose rendimientos crecientes en el estado, lo cual se puede atribuir a que en la última década en Nayarit se han proliferado la construcción de centros de autoservicio, este proceso se ha observado principalmente en las regiones “Centro y Costa Sur” de la entidad.

CONCLUSIONES

La creciente participación del sector servicios en la economía no sólo es un fenómeno local o nacional sino que podría explicarse por el fenómeno mundial conocido como “tercerización” de las economías, que por su dinamismo ha atraído grandes flujos de inversión hacia este sector, implicando con esto para algunas economías el estancamiento y en ocasiones el decrecimiento de otras actividades productivas que se desarrollaban en ese territorio. A nivel nacional las economías del grupo de entidades con un nivel alto de ingreso, como para el grupo de ingresos bajos, la manufactura posee rendimientos crecientes a escala más altos que el resto de los sectores y lo que permite inferir que el enfocar esfuerzos en la reestructuración de estas actividades ayude a reactivar o elevar las dinámicas de crecimiento de las economías estatales.

En el caso de la economía del estado de Nayarit, los coeficientes encontrados localmente, por municipio, fortalecen lo encontrado a nivel nacional, aunque en la manufactura son más pronunciados, el total de los sectores posee rendimientos crecientes a escala lo que coincide y valida los planteamientos teóricos. Además, al incorporar la variable dicotómica región, se refleja perfectamente que la dinámica sectorial de la economía del estado de Nayarit, se muestra que para el caso de los “servicios”, la dinámica que se posee en la región “Costa-Sur”, donde está la actual dinámica del turismo en la entidad, es mayor y su comportamiento impacta con mayor intensidad de este sector en la entidad, al igual se muestra que la dinámica de la manufactura lo es en la región “Centro”, donde está concentrada, además de la industrialización de la caña, gran parte de la población y los servicios estatales, y conforma el área metropolitana de la entidad, por tanto, no es raro encontrar que para el sector del comercio ambas regiones, sean la impulsoras de la dinámica de este tipo de actividades.

No obstante a que esta postura teórica pone énfasis en el lado de la demanda y no desde el lado de la oferta que es el enfoque tradicional del análisis del crecimiento económico. La ley de Verdoorn establece un valioso instrumento para establecer a través de una relación estadística con la que es posible identificar cuáles son las actividades que al interior de una economía pueden convertirse en motor de crecimiento. Los resultados encontrados al interior de la economía Nayarita refuerzan la idea de que la expansión en sectores dinámicos se asocia a una estructura regional relacionada con la localización de actividades. Como cualquier análisis al interior de la economía mexicana, la obtención oportuna de datos es una de las principales limitaciones.

Aun cuando este análisis estadístico analiza un periodo más amplio que ejercicios anteriores, utilizando los datos oficiales más recientes, adolece de datos descriptivos de los municipios que mejorarían la descripción del comportamiento regional de la economía nayarita, sin embargo, este ejercicio podría ser utilizado como punto de partida para otros análisis al interior de las entidades y podría ser utilizado para la toma de decisiones de políticas en materias de planeación que intenten enfocarse en la reactivación y dinamización de la economía Nayarita.

ANEXOS

Anexo 1: Indicadores Sectoriales del Estado de Nayarit, 1988-2008

Año	Sector Actividad	UE	PO	RT	VACB
1988	Manufactura	1,667	11,198	50,660.4	175,955.5
	Comercio	7,805	20,224	40,153.7	240,763.9
	Servicio	5,759	18,619	35,521.0	99,327.5
1993	Manufactura	2,315	12,218	155,874.6	500,922.8
	Comercio	12,484	28,647	162,811.1	616,281.4
	Servicio	8,006	23,144	123,829.4	305,147.6
1998	Manufactura	2,817	12,272	342,894.0	1,359,506.0
	Comercio	13,563	31,758	379,419.0	1,850,528.0
	Servicio	9,826	31,684	379,991.0	925,935.0
2003	Manufactura	2,730	12,045	552,540.0	1,344,814.0
	Comercio	14,527	41,113	827,190.0	3,179,015.0
	Servicio	9,760	34,021	511,748.0	1,350,416.0
2008	Manufactura	3,567	16,250	604,861.0	2,187,044.0
	Comercio	18,256	54,307	1,157,154.0	5,552,430.0
	Servicio	39,299	160,916	4,536,753.0	18,987,899.0

Este anexo presenta los valores absolutos de las unidades económicas (UE), población ocupada (PO), remuneraciones totales (RT) y del valor agregado censal bruto (VACB), por sector de actividad y censo económico. Fuente: elaboración propia en base a datos obtenidos en los censo económicos 1988, 1993, 1999, 2003, 2008, INEGI.

Anexo 2: Indicadores de Productividad Sectorial del Estado de Nayarit, 1988-2008

Año	Sector Actividad	RT/UE	RT/PO	VACB/UE	VACB/RT	VACB/POP
1988	Manufactura	30	5	105.6	3.5	15.7
	Comercio	5	2	30.8	6.0	11.9
	Servicio	6	2	17.2	2.8	5.3
1993	Manufactura	67	13	216.4	3.2	41.0
	Comercio	13	6	49.4	3.8	21.5
	Servicio	15	5	38.1	2.5	13.2
1998	Manufactura	122	28	482.6	4.0	110.8
	Comercio	28	12	136.4	4.9	58.3
	Servicio	39	12	94.2	2.4	29.2
2003	Manufactura	202	46	492.6	2.4	111.6
	Comercio	57	20	218.8	3.8	77.3
	Servicio	52	15	138.4	2.6	39.7
2008	Manufactura	170	37	613.1	3.6	134.6
	Comercio	63	21	304.1	4.8	102.2
	Servicio	115	28	483.2	4.2	118.0

Este anexo presenta los indicadores de productividad a través de cociente valores absolutos de las unidades económicas (UE), población ocupada (PO), remuneraciones totales (RT) y del valor agregado censal bruto (VACB), por sector de actividad y censo económico, donde se muestra como la manufactura posea los indicadores de productividad sectorial más altos que los demás sectores. Fuente: elaboración propia en base a datos obtenidos en los censo económicos 1988, 1993, 1999, 2003, 2008, INEGI.

Anexo 3: Variables Contenidas en el Modelo de Regresión

VARIABLES	DESCRIPCIÓN
K_M	Representa la tasa de crecimiento ponderada del total de los activos de la manufactura, comercio o servicios, según sea el caso, en el periodo de 1988-2008 para cada entidad y/o municipio, para regresiones a nivel nacional y del estado de Nayarit, respectivamente. Datos tomados de los censos económicos 1988, 1993, 1999, 2003 y 2008, INEGI.
q_M	Representa la tasa de crecimiento ponderada de las contribuciones del capital y del trabajo al valor agregado de la manufactura, comercio o servicios, según sea el caso, en el periodo de 1988-2008 para cada entidad y/o municipio, para regresiones a nivel nacional y del estado de Nayarit, respectivamente. Datos tomados de los censos económicos 1988, 1993, 1999, 2003 y 2008, INEGI.

Este anexo presenta el conjunto de variables que conforman el modelo de regresión utilizado en este análisis, así como la periodicidad de las observaciones y el origen de los datos. Fuente: elaboración propia.

REFERENCIAS

Barrón Arreola, Karla S. y Madera Pacheco, Jesús A. (2010). “Especialización y productividad del sector servicios en Nayarit, 1980-2003”. *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. X, núm. 33, mayo-agosto. El Colegio Mexiquense, A.C. México.

Barrón Arreola, Karla S. (2009). “Especialización y Crecimiento Económico en el estado de Nayarit: Un enfoque Postkeynesiano”. Universidad Autónoma de Nayarit.

Durand, Jorge y Massey, Douglas S. (2002). “Clandestinos. Migración México-Estados Unidos en los albores del siglo XXI”. Universidad Autónoma de Zacatecas.

Jeon, Yongbok (2008). “Effective Demand, Local Governments and Economic Growth in Post-Mao China: A Spatial Econometrics Perspective”. University of Utah, Department of Economics.

León-Ledesma, Miguel A. (2000). “Economic Growth and Verdoorn’s law in the Spanish regressions, 1962-1991.” *International Review of Applied Economics*, Vol. 14, No. 1.

McCombie, J. L.S., (1982). “Economic growth, Kaldor’s laws and static-dynamic Verdoorn law Paradox. *Applied Economics*, 14, 279-294, June.

Medina-Smith, Emilio J. (1998). “Crecimiento endógeno: una breve aproximación histórica”. *Revista FACES*, julio-febrero, FACES-UC, Universidad de Carabobo, Venezuela, pág. 29-58.

Moncayo Jiménez, Edgardo (2008). “Cambio estructural: trayectoria y vigencia de un concepto”. *Revista CIFE*, No. 13, pp. 235-249.

Ocegueda Hernández, Juan Manuel (2003). “Análisis Kaldoriano del crecimiento económico de los estados de México, 1980-2000”. *Comercio Exterior*, Vol. 53, Núm. 11, noviembre.

Paschaloudis, D. y Alexiadis, S. (2001). “Kaldorian approach to the economic growth of Greek Regions”. *Seoul Journal of Economic*, otoño 14, 4-449.

BIOGRAFÍA

Cipriano Domingo Coronado, es estudiante de la Maestría en Desarrollo Económico Local (MDEL), Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), contactar en facultad de economía de la (UAN) <http://www.uan.edu.mx>., Correo: lic.domingocoronado@gmail.com.

Karla Barrón, es Profesor-Investigador de la MDEL-UAN y Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), contactar en <http://www.uan.edu.mx>., Correo: kbarron@nayar.uan.mx.

Juan Manuel Ocegueda, es profesor investigador de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y Miembro del SNI. Contactar en <http://www.uabc.mx>., Correo: jmocegueda@uabc.edu.mx.

LA RESPONSABILIDAD SOCIAL ORGANIZATIVA: STAKEHOLDERS FUTUROS DIRECTIVOS

María Dolores Sánchez Fernández, Universidad de A Coruña

RESUMEN

La responsabilidad social de las organizaciones es una de las apuestas actuales con perspectivas de sostenibilidad en el futuro. Existe una gran preocupación de cómo se gestionan los recursos de las empresas así como se gestionarán en el futuro, acentuándose este hecho debido a la situación de crisis que opera en la actualidad. Un enfoque que está cogiendo fuerza a lo largo de los últimos años es darle valor estratégico a la responsabilidad social de forma que esté alineada y en consonancia con la estrategia de la empresa. Los planteamientos de la Responsabilidad Social Organizativa se caracterizan por incorporar en su gestión un conjunto de directrices que abarquen de forma equilibrada y que tengan resultados positivos frente a los stakeholders. Se realiza una aproximación en materia de Responsabilidad Social Organizativa mediante la recopilación de información de futuros directivos. El objetivo principal es una primera aproximación a la identificación de las principales actividades empresariales consideradas por jóvenes que están cursando el último curso de los estudios de ciencias empresariales. Estudio del análisis de la percepción de la responsabilidad social de las organizaciones por parte de los universitarios, futuros directivos.

PALABRAS CLAVE: responsabilidad social organizativa, stakeholders, futuros directivos

THE ORGANIZATIONAL SOCIAL RESPONSABILITY: STAKEHOLDERS FUTURE MANAGERS

ABSTRACT

Organizations are betting on the social responsibility of organizations as a source for future sustainability. There is concern about how business resources are managed and how they will be managed in the future, especially in times of crisis. Giving strategic value to social responsibility is an approach gaining strength across industries. Specifically, management is incorporating balanced guidelines to social responsibility strategies that add value to stakeholders. This study presents an analysis of organizational social responsibility and its integration with the organization strategy.

JEL: M14, A13, L22, D11, L15, A22

KEY WORDS: organizational social responsibility, stakeholders, future managers

INTRODUCCIÓN

En el presente estudio se indagará la percepción que tienen de la responsabilidad social organizacional los jóvenes universitarios, próximos a finalizar los estudios de la Diplomatura de Ciencias Empresariales quienes serán futuros directivos y gerentes que deberán llevar adelante prácticas y políticas de responsabilidad social. Es de particular interés conocer la visión que tienen las futuras generaciones acerca de este aspecto cada vez más importante de la gestión organizacional, el nivel de conocimiento respecto de su importancia en los niveles gerenciales de las grandes empresas, cuáles son los aspectos positivos y negativos que rescatan de su ejercicio, cómo evalúan su real implementación y aplicación en las empresas, y qué proyección le confieren.

El estudio del proyecto se desarrolla en las siguientes fases. La primera parte se basa en la búsqueda de la bibliografía más relevante para la investigación, relacionada con la responsabilidad social corporativa y la preocupación de las generaciones futuras, los futuros directivos y mandos intermedios de las empresas. No encontrándose información relativa a este último punto se decide realizar una primera aproximación mediante la elaboración de un cuestionario que manifieste estas primeras apreciaciones. Se selecciona la muestra objeto de estudio decidiéndose abarcar aquel alumnado que asistiese a la asignatura de organización y administración de empresas en el momento de hacer el cuestionario, una de las asignaturas que asiste mayor número de gente, perteneciente a tercero de la diplomatura de ciencias empresariales, conformada por 324 matriculados de los cuales se subdividen en dos clases, siendo la participación en la encuesta una notable representación, 152 alumnos que asisten diariamente. Con los datos obtenidos se pretende obtener el grado de conocimiento que dispone el alumnado que va a salir al mercado laboral y que por su titulación podría ocupar puestos a nivel directivo, así como la percepción de la responsabilidad social en las empresas españolas. Las hipótesis de partida a contrastar son las siguientes:

H1: El grado de conocimiento del alumnado acerca de los términos relacionados con la responsabilidad social empresarial es bajo.

H2: El rol más destacado identificando en las 3 dimensiones lo orientan a la ternia formada por de las universidades, gobierno y empresa.

H3: El alumnado tiene un nivel bajo de la percepción de la responsabilidad social empresaria en las organizaciones españolas.

Planteamiento del Problema de Investigación

Por lo general, se plantea que desarrollar políticas de Responsabilidad Social funciona como vehículo para diferenciarse y actuar eficazmente en el entorno social. Además, mediante las políticas de Responsabilidad Social se crean lazos con distintas organizaciones, y se tiende a mejorar la imagen de la empresa. Incluso, en un futuro, contar o no con una política de Responsabilidad Social Empresaria puede influir en la percepción de los accionistas, ya que estas políticas usualmente traen aparejada una mayor eficiencia en las prácticas de gobierno corporativo, y repercuten favorablemente en los mercados. Así, los accionistas pueden llegar a excluir de su portafolio a una empresa si no es considerada responsable socialmente, ya que consideran que a largo plazo será más beneficioso invertir en empresas que sí cuenten con este tipo de políticas.

Los avances actuales de la Responsabilidad Social Empresaria en el mundo, y los esfuerzos de la comunidad internacional y de algunas organizaciones, fundamentalmente en los países más desarrollados, por legitimar e imponer estos principios e instalar una ética empresarial de efectivo respeto a los derechos de las personas, permiten afirmar que no existe una auténtica RSE cuando ésta se asume con el solo objetivo de presentar ante la sociedad, los clientes, inversionistas, gobierno y competidores, una imagen de empresa moderna y ética, privilegiando, por ejemplo, acciones hacia la comunidad siguiendo una estrategia de buen vecino, y al mismo tiempo, no considerando a sus trabajadores y a sus clientes como agentes de desarrollo, no respetando sus derechos como personas, y no incorporando sus intereses a los objetivos de la empresa.

La responsabilidad de una empresa no termina simplemente en la elaboración de determinado producto o en la prestación de un determinado servicio bajo ciertas normas de calidad y entregados en determinado momento. Desde nuestra perspectiva, la responsabilidad social conduce a una organización a plantearse una de las cuestiones más relevantes de los últimos años: *la organización no sólo convive con el resultado*

de sus decisiones económico-financieras, sino que en un mercado altamente competitivo, su actitud ética podría determinar su propio futuro.

Un planteamiento novedoso e interesante sobre el ejercicio de la RSE lo aporta Moreno Prieto (2010), quien ha detectado una serie de patrones negativos que complican el efectivo desarrollo de la RSE en las empresas. Básicamente este autor hace referencia a un muro estructural, el cual consiste en la conformación de los denominados “white spaces”, esto es, vacíos en la estructura formal de las organizaciones por donde numerosas iniciativas y actividades se diluyen y desaparecen. Estos espacios en blanco son fuente de diversos conflictos porque, o bien caen formalmente en tierra de nadie haciendo desaparecer los planes de RSE sin que ellos aparezcan nunca del todo, o bien por la causa contraria, dichas iniciativas caen en demasiados cotos privados llenos de afanes de protagonismo que no permiten su crecimiento, bien por defecto (“no colaboro si no es mi idea, tengo mis prioridades, esto es de otro, me quita terreno, es mejor que yo, que lo haga el solo”), bien por exceso (“es mi idea, sólo para mí, sólo yo, el resto de personas e iniciativas de la empresa son mis competidores”).

Desde esta perspectiva, el autor plantea que los departamentos funcionales de RSE son un muro para el desarrollo de la responsabilidad. En efecto, el principal error consiste en que la RSE no es funcional sino estratégica, y ésta es la base conceptual y experimentada que debe llevar a colocarla en su lugar en la organización formal. La dirección de RSE está llamada a desaparecer como existe en la actualidad, por arriba, absorbida por el consejo y dirigida al máximo nivel con autoridad formal, y por abajo, siendo ejecutada con libertad por aquellos que tratan día a día con sus stakeholders y apoyados por un sistema de estandarización en los procesos (Moreno Prieto, 2010).

Ante este planteamiento y ante el hecho de que se desconoce la visión que tienen las futuras generaciones acerca de esta problemática, cabe preguntarse los siguientes interrogantes, que sintetizan el problema a investigar: ¿Hay concienciación entre los futuros gerentes –mandos directivos- acerca de la importancia de cumplir con políticas de responsabilidad social empresarial?. ¿Qué concepción tienen los jóvenes acerca de la responsabilidad social empresarial?. ¿Qué percepción tienen los futuros mandos directivos acerca del impacto de las políticas y acciones de Responsabilidad Social Organizacional en la rentabilidad y la imagen de las empresas?. ¿A quienes identifican como los principales responsables de llevar a la práctica la responsabilidad social?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General. Indagar la percepción que tienen los futuros profesionales del área de ciencias empresariales acerca de la Responsabilidad Social Empresarial. Objetivos Específicos. Caracterizar y describir el ejercicio de la Responsabilidad Social Empresarial y/u Organizacional en España y su grado de desarrollo; detectar e identificar las áreas y aspectos de la Responsabilidad Social Organizacional que más atraen y/o preocupan a los futuros profesionales; Evaluar y analizar en qué medida la RSE y la Responsabilidad Social Organizacional constituyen temas de interés para los futuros mandos directivos. Formulación de la Hipótesis de Investigación. “Para los futuros profesionales de la Diplomatura de Ciencias Empresariales la Responsabilidad Social Organizacional no constituye un tema de interés.”

Justificación de la Investigación

Se considera de sumo interés conocer la visión que tienen los futuros gerentes y mandos directivos acerca del ejercicio de la Responsabilidad Social Empresarial y/u Organizacional. Se parte de una situación en la que se perciben demandas de ética que promocionan (en especial, pero no exclusivamente, desde organismos internacionales y/o regionales) la responsabilidad social organizacional. A su vez, tal promoción confluye con los planteamientos de una ética empresarial que ha adquirido cierto impulso,

paradójicamente, con la implementación de políticas neoliberales, así como en vinculación con la delimitación y consolidación de la ética aplicada (Maliandi, 2004).

Más allá de este aspecto de paradoja, cabe la sospecha de que estas promociones se orientan hacia un maquillaje de las prácticas propias de la actual etapa del capitalismo, buscando ocultar sus manifestaciones "salvajes" pero sin atentar contra su dinámica. Desde esta perspectiva, importa saber cuál es la visión ética de las nuevas generaciones, si adoptan una mirada crítica hacia el fenómeno de la RSE y la RSO (Responsabilidad Social Organizacional, de aquí en adelante), y si constituye un tema o área de interés para ellos. En este sentido, el presente trabajo puede contribuir a la esclarecimiento de las futuras perspectivas de la responsabilidad social en el ámbito empresarial y/u organizacional.

En principio, las discusiones y experiencias sobre el modo de abordar la cuestión ética en las organizaciones, desde comienzos del siglo XXI, han tomado impulso. El mero hecho de poner en discusión esta responsabilidad remite abiertamente a un problema nuclear de la ética empresarial: *la relación entre las organizaciones y la sociedad*. Con su planteamiento se abre la posibilidad de cuestionar que sea el mercado el único lugar capaz de dar cuenta de tal relación, rompiendo con el supuesto de que es natural que esas relaciones se rijan por lógicas del lucro, dado que es en el mercado donde las variadas y diferentes interrelaciones se cristalizan en intercambios mediados por el dinero y dirigidos a la obtención de ganancias (Friedman, 1970).

Organización del Estudio

Se inicia con la revisión literaria en el que se presenta la literatura más relevante que hace referencia a los conceptos de responsabilidad social corporativa y ciudadanía corporativa haciendo un recorrido por los principales autores a los que alunen a esta terminología y concepto. También se identifican las dimensiones en las cuales nos hemos basado para su subdivisión en el estudio.

En la sección metodología presentamos el método que hemos utilizado para desarrollar el estudio. Iniciándose en la introducción del estudio de la bibliografía a nivel nacional e internacional disponible en la que se ha basado la recolección de datos de fuentes secundarios, además también se han utilizado fuentes primarias, los propios datos extraídos del cuestionario realizado por el alumnado.

Se ha indicado el tipo de investigación en el siguiente apartado describiendo el diseño de investigación de cómo se ha llevado a cabo en base a técnicas cuantitativas. Se procede a la descripción de la encuesta en la cual nos hemos apoyado para realizar el estudio así como se describe la población objeto de estudio en el que se ha seleccionado el alumnado. Por último en esta sección se presenta el tipo de análisis que se ha llevado a cabo.

En el cuarto apartado se describen los resultados obtenidos en el estudio de la encuesta realizada en la que se presentan los mismos subdividiéndolos en los bloques en los cuales se ha dividido la encuesta.

Por último, se extraen las primeras conclusiones de los resultados obtenidos relacionándolos con la revisión de la literatura realizada en el primer apartado extrayendo las primeras orientaciones cara la mejora y profundidad en el estudio.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

La globalización ha tenido un efecto significativo en los parámetros que definen la competitividad de las empresas, en el acceso a la información, en la normativa internacional, en la posición de los proveedores, los accionistas y su relación con la empresa, en la educación de los consumidores y en la proyección que

la empresa tiene sobre su entorno. En este contexto, la responsabilidad social empresarial (RSE) constituye una nueva forma de hacer empresa, surgiendo del convencimiento de la necesidad de innovación empresarial para la competitividad y la sustentabilidad del negocio, y va más allá de lo puramente tecnológico para instalarse definitivamente en el ámbito de la gestión y de la relación de la empresa con su entorno social y medioambiental, y particularmente en el espacio de lo laboral (Cardozo Brum, 2003).

El interés de la Responsabilidad Social Empresarial surge a la par del cambio de época, en el cual se ha comenzado a rescatar los valores humanos, y las empresas asumen los retos de la internacionalización del capital, el trabajo y los procesos de apertura comercial. La globalización, la integración regional y el indicador de bienestar humano, son ejes medulares en los procesos económicos desde la perspectiva de la Responsabilidad Social Empresarial y la democracia madura (Centro para la Responsabilidad Social Empresarial, 2003).

La promoción de la responsabilidad social organizacional extiende el campo de aplicación del concepto, llevándolo al de las organizaciones –públicas y privadas- y ha sido motorizada por problemas surgidos precisamente en las relaciones existentes entre las organizaciones y la sociedad, problemas que aumentan la conflictividad que amenaza las actividades de aquéllas. En este sentido, la invitación a la práctica de la responsabilidad social en las organizaciones constituye una de las posibilidades para responder a esos problemas (Heler, 2010).

Responsabilidad Social Empresarial: Conceptos Básicos

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE), también conocida como Responsabilidad Social Corporativa (RSC) o Ciudadanía Corporativa (CC), hace referencia a los aspectos interrelacionales entre una empresa u organización y el medio social en el que actúa. Estrictamente no puede deslindarse una definición particular de la RSE, ya que como ocurre con la mayoría de los conceptos relacionales, no existe un consenso intersubjetivo que lo avale. No obstante, la RSE puede entenderse como la contribución activa, voluntaria y obligatoria al mismo tiempo de las empresas con tendencia hacia la mejora social, económico y ambiental, hacia la optimización de su situación competitiva y su valor añadido (Balián de Tagtachian, 1999). La ciudadanía Corporativa, existe una pequeña diferencia entre los conceptos RSE y RSC, que lidia en cuanto a la definición misma de empresa y corporación. Esta última abarca todas las organizaciones, empresariales o no, y no discrimina por el tamaño de las mismas. No obstante, de acuerdo al contexto de aplicación aquellos pueden tomarse como conceptos equivalentes. Por otro lado, Ciudadanía Corporativa (CC) hace referencia al aspecto organizacional e integrativo de la corporación con la sociedad entera, por lo cual puede interpretarse como cualquiera de los dos anteriores.

El concepto de responsabilidad social empresarial presenta diversos usos y acepciones. La conceptualización más holística y progresista del término hace referencia a que una empresa es socialmente responsable cuando en sus procesos de toma de decisiones valora el impacto de sus acciones en la comunidad donde está incorporada, en los trabajadores y en el medio ambiente, e incorpora efectivamente sus intereses en sus procesos y resultados. Asimismo, para que una empresa sea considerada como socialmente responsable, debe ejercer un especial respeto por las regulaciones y leyes internas del país donde opera, y que la sociedad ha definido como válidas y legítimas, respetando también los tratados y acuerdos internacionales sobre fiscalidad, prevención de la corrupción, respeto a los derechos humanos y derechos laborales, protección del medio ambiente, y garantizando siempre el cumplimiento de los contratos que suscriba con subcontratistas, socios comerciales, proveedores y público en general (Vidal Martínez, 2002).

En otra concepción de responsabilidad social empresarial, se la asume como un estilo de gestión empresarial que reconoce e incorpora la relación de permanente interdependencia que existe entre la empresa y sus interlocutores, cuyos intereses asume para el mutuo beneficio. Para tal fin, la empresa debe armonizar en su actividad de producir la dimensión de la rentabilidad económica con el respeto de los derechos humanos y laborales, el bienestar social y la protección ambiental. De este modo, y conjuntamente con la sociedad civil y el Estado, la empresa asume un rol fundamental en el proceso destinado a lograr una sociedad más justa y sustentable (Raga Blanch, 2002).

Los factores etiológicos principales que hicieron al surgimiento y ponderación de la RSE fueron la implementación de políticas de cuidado del medio ambiente, la preocupación por los empleados, y los derechos del consumidor (Roitter, 1996).

En base a las precedentes definiciones, es preciso aclarar el carácter voluntario y obligatorio simultáneo de la RSE. Los cambios ideológicos y organizacionales a los que hemos hecho referencia se encuentran sustentados por legislaciones laborales, derechos específicos, normativas constitucionales y relacionadas con el medio ambiente. Estas directivas son el punto de partida del accionar de toda empresa, de carácter obligatorio. Muchas veces se dice que la RSE va más allá del cumplimiento de las leyes y las normas, precisamente porque se obra de esa manera dando por supuesto el cumplimiento de aquellas. Pero en la actualidad existen ciertas directivas que vinculan directamente el desenvolvimiento de la empresa con el medio social, que deben acatarse y son fieles representantes de la RSE. Asimismo, la RSE puede interpretarse como una obligación directiva de actuar para proteger y mejorar el bienestar de la sociedad en conjunto y el interés de la organización (McGuire, 1963).

Por otra parte, muchas de las acciones empresariales se orientan como responsabilidad social en tanto buscan beneficios propios en función de factores externos sociales, las cuales pueden considerarse como voluntarias. Pero otras tantas, quizás las más básicas, son obligatorias en función de ejercer control sobre las instituciones privadas en relación a los posibles perjuicios del medio social que involucran en su accionar. Los límites que permiten diferenciar estas dos vertientes acatan las directivas propias de cada nación o país, tema que sobrepasa las finalidades del presente trabajo.

Esto nos lleva a la consideración de la RSE como un fenómeno empresarial que pone de manifiesto el carácter sistémico de toda organización respecto de su entorno social y la sociedad entera misma. Para comprender mejor los planteamientos que a continuación se realizarán en función a este aspecto sistémico, caracterizaremos, resumidamente, este enfoque de pensamiento (Manville y Ober, 2003).

Se debe tener en cuenta que la responsabilidad social empresarial tiene una dimensión interna y una dimensión externa. La dimensión interna tiene que ver con las prácticas dirigidas a los trabajadores de la empresa, mientras que la dimensión externa se relaciona con los agentes del entorno que participan del proceso productivo, con el medio ambiente, la comunidad y la sociedad en general.

La dimensión interna corresponde al ámbito de las relaciones laborales y las prácticas gerenciales. Tiene que ver, básicamente, con el cumplimiento de las obligaciones legales de la empresa con los trabajadores y, más aún, con un esfuerzo de inversión en los recursos humanos de la empresa. En este sentido, la responsabilidad social empresarial apunta a favorecer el desarrollo profesional y personal de sus trabajadores, a posibilitar su acceso a la información y a las decisiones que los involucran directamente, y a mejorar las condiciones de trabajo, tanto físicas como contractuales; en otros términos, se relaciona con generar y crear un clima laboral satisfactorio (Teixido, 2000).

En el plano interno, la empresa socialmente responsable no se limita a cumplir exclusivamente con los derechos laborales internacionalmente consagrados (convenios de la OIT), o dispuestos por las

normativas y la regulación local o nacional, sino que se esfuerza por ir más allá, invertir en la profesionalización y perfeccionamiento de sus trabajadores, y proveer condiciones de trabajo seguras e higiénicas. También se debería caracterizar por el respeto a la condición de persona de sus trabajadores, y por establecer una relación ética y responsable con sus intereses y las organizaciones que los representan.

METODOLOGÍA

La concepción de investigación que se utiliza en este estudio es la de un proceso que, utilizando el método científico, permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social (investigación pura) o bien estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos (Ander-Egg, 1995).

Desde esta perspectiva, la validez de la información y su interpretación no está en la representatividad del problema estudiado sino en la consistencia del trabajo de observación y análisis, es decir en el intento de comprender el fenómeno estudiado en su contexto, analizando todos los factores que inciden en la percepción que tienen los futuros profesionales del área de ciencias empresariales acerca de la RSE y la RSO. En este sentido, la metodología empleada puede resultar acordes con la validez de las interpretaciones.

Procedimiento Metodológico

Se realizará una lectura bibliográfica de diferentes estudios sobre Responsabilidad Social Empresarial y/u Organizacional a nivel nacional e internacional, la evolución del conceptos y las estrategias utilizadas por las organizaciones para ejercerla, además de evaluar su incidencia en la rentabilidad e imagen corporativa de las empresas. Tras esta revisión documental, se elaborará un trabajo de campo basado en encuestas a futuros Diplomados de Ciencias Empresariales.

El desarrollo de la investigación tuvo en cuenta, básicamente, cinco etapas fundamentales: Investigación y profundización en la bibliografía disponible; elaboración del marco teórico; elaboración del diseño de la investigación: construcción de categorías e instrumentos; trabajo de campo: recolección de datos y exposición primeros resultados y primeras conclusiones.

Fuentes primarias: Encuestas a futuros profesionales (mandos directivos) de empresas y organizaciones, estudiantes de tercero de la Diplomatura de Ciencias Empresariales.

Fuentes secundarias: Bibliografía, documentación, datos y estadísticas sobre prácticas y programas de Responsabilidad Social Empresarial y Organizacional desarrollados por grandes empresas y organizaciones a nivel nacional e internacional.

Tipo de Investigación

La investigación es exploratoria y descriptiva. Es exploratoria porque aborda una problemática tratada desde un enfoque prospectivo, que enfatice la visión que tienen las nuevas generaciones acerca de la Responsabilidad Social Empresarial y su ejercicio en España. Por otra parte, es descriptiva porque intenta caracterizar y dar cuenta de los aspectos positivos y negativos que rescatan los jóvenes de la implementación de la RSE y RSO en España, cuáles son las áreas de mayor interés en esta materia, revelando a la vez las principales tendencias y perspectivas a medio plazo.

Diseño de Investigación

Se lleva a cabo una investigación de tipo no experimental, con un enfoque basado en técnicas cuantitativas (Hernández Sampieri, 1999). Desde un punto de vista espacio-temporal, la investigación es transeccional, ya que se llevará a cabo en un momento y en un determinado lugar (España, como primera fase el cuarto trimestre 2010 y en segunda fase el primer trimestre 2011).

Se trabajará con una metodología cuantitativa, la cual tiene por objeto el describir y analizar objetivamente la realidad, en este caso un determinado objeto de estudio, que es la percepción que tienen los futuros mandos directivos acerca de la importancia de la responsabilidad social empresarial, y su incidencia en la rentabilidad e imagen corporativa de las organizaciones. Es decir, a través de este método de investigación se procura recoger información referida a hechos, acontecimientos, opiniones y valores de los que serán principales actores involucrados en el ejercicio y la implementación de programas y prácticas de RSE. En síntesis, en la investigación cuantitativa se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables, en base a la hipótesis de investigación planteada.

Las principales técnicas que se utilizaron para recoger datos son las siguientes: Análisis. Análisis de datos cuantitativos y cualitativos sobre los programas y prácticas de RSE desarrollados por grandes empresas en España, fortalezas y debilidades del concepto y de su instrumentación. Síntesis. Síntesis de datos recabados, datos extraídos del marco teórico y visión de los futuros profesionales.

El principal instrumento de investigación cuantitativa que se utiliza en el presente estudio es la encuesta. Se empleará un cuestionario estructurado con preguntas cerradas y abiertas, orientado a abordar los diferentes objetivos del estudio. El instrumento de recolección de datos primarios busca recoger respuestas a las preguntas que han impulsado la investigación, básicamente en torno a la percepción de los futuros profesionales acerca de la RSE/O, y los factores que inciden en su implementación y desarrollo.

Al ser una encuesta dirigida al estudio de la percepción que tienen los estudiantes tercer curso de la Diplomatura de Ciencias Empresariales, se caracteriza por recoger la máxima cantidad de datos sobre un tema concreto y limitado, en general con un simple deseo de información, de descripción o de clasificación, sin segundas intenciones respecto a su medición, teniendo la intencionalidad de estudiar la visión que tienen los futuros profesionales de la RSE y la RSO.

La Encuesta

Hemos confeccionado el cuestionario combinando preguntas abiertas y cerradas para una primera aproximación de la percepción del alumnado acerca de los conceptos relacionados con la responsabilidad social empresarial al alumnado perteneciente al tercer curso de la diplomatura de ciencias empresariales matriculado en la asignatura de organización y administración de empresas.

Para la elaboración del cuestionario nos hemos apoyado en documentos de Latinoamérica dirigidos a la visión desde las empresas y la opinión pública, Estados Unidos y la consultora KPMG.

El primer bloque del cuestionario se dirige a la descripción de la muestra seleccionada conformado por las siguientes variables: género, vínculo con el mercado laboral, sector de actividad y edad.

A continuación la sección a la que se hace referencia son los conceptos asimilados por el alumnado relacionados con la responsabilidad social corporativa y la ciudadanía corporativa conformado por

preguntas cerradas con respuesta dicotómica y preguntas abiertas en las que el alumnado expresaba la relación de ambos conceptos.

El siguiente bloque de preguntas se ha relacionado para saber la opinión del alumnado con referencia a la finalidad para la cual llevan a cabo programas de responsabilidad social en las empresas en la que se expresa como primera una pregunta cerrada relacionándose ocho ítems. La siguiente pregunta hace referencia al grado de percepción del alumnado del nivel global de responsabilidad social empresarial de las organizaciones en España en la que el alumnado debe valorar de 1 a 5, siendo el valor 1 la representación de muy mala y 5 indicando una valoración excelente. También se ha añadido a este bloque una pregunta relacionada con la percepción de la necesidad de los programas de responsabilidad social empresarial para la comunidad, debiendo identificar mediante la relación 1 muy poco necesarios, estableciendo valores intermedios siendo la máxima el 5 identificándose como muy necesarios.

El último bloque de preguntas cerradas con posibilidad de respuesta múltiple hace referencia a la búsqueda de la opinión del alumnado al rol que ellos piensan que deberían cumplir la empresas, los gobiernos y las universidades en determinadas acciones que especifican su relación con la sociedad en las áreas en al que van más allá de su actividad básica haciendo referencia por separado a las tres dimensiones de la responsabilidad social empresarial: social, medioambiental y económica.

Determinación de la Población y Muestra

La población objeto de estudio se basa en el alumnado que en la actualidad está cursando el último curso de la Diplomatura de Ciencias Empresariales, extrayéndose una muestra no probabilística de 152, siendo la unidad de análisis su percepción global de la RSE/O.

Tabla 1: Información Demográfica de la Muestra de Estudio

Género	Mujer	58%
	Hombre	42%
Vínculo con el mercado laboral	Inactivo (no busco trabajo en la actualidad)	56%
	Becario	5%
	Desempleado	18%
	Empleado	20%
Sector de actividad	Sector privado (asalariado)	65%
	Sector público	29%
	Trabajador independiente / autónomo	6%
Edad (media)		24 años

La información demográfica respecto al género representa en porcentaje a los 152 alumnos, reflejando que más de la mitad son mujeres frente a los hombres. Con referencia al vínculo con el mercado laboral el porcentaje representado se calcula frente a la totalidad de los alumnos. El sector de actividad que se relaciona está supeditado a aquellos alumnos que están relacionados con el mercado laboral identificados como becarios y empleados. La edad media se ha calculado por la totalidad el alumnado siendo la persona más joven de 21 años y la persona con más experiencia de 60 años.

En el caso de la encuesta diseñada para la presente investigación, tratándose de un abordaje metodológico exploratorio y descriptivo, interesa más que la representatividad de la muestra, el análisis y el establecimiento de un diagnóstico a fin de evaluar el grado de desarrollo y concientización de los futuros profesionales acerca de la importancia de la Responsabilidad Social Empresaria. Por ello, se ha seleccionado una muestra no probabilística, de 152 informantes, tratándose de un muestreo intencional, a cargo del investigador.

En una muestra no probabilística o dirigida, el investigador escoge a los informantes por motivos directamente relacionados con los objetivos y el problema investigado. En este caso, al estar vinculado profesionalmente con jóvenes estudiantes de tercer curso de la Diplomatura de Ciencias Empresariales de

la Universidad de A Coruña, facilitó el contacto para realizar la encuesta a los alumnos que van a las clases de forma presencial y asidua.

Tipo de Análisis e Interpretación de los Datos

El análisis de los datos es un proceso en continuo progreso en la investigación. Desde esa perspectiva, se debe comenzar lo antes posible, incluso es posible afirmar que empieza simultáneamente con la recolección de datos y se extiende hasta la elaboración de las conclusiones.

Los resultados de las encuestas se analizan separadamente, y luego, en la elaboración de las conclusiones, se toman en cuenta los aspectos más relevantes del trabajo de campo, y se los coteja con los datos secundarios obtenidos de bibliografía y estadísticas sobre el problema planteado, además de información sobre las acciones de RSE llevadas a cabo por las grandes empresas en los últimos años. Allí confluyen y se analizan los datos extraídos con todas las herramientas utilizadas.

El método de análisis es descriptivo, basado en las encuestas y, haciéndose una serie de inferencias para analizar las respuestas de los encuestados con vistas a su mejor aprovechamiento en investigaciones futuras. Los datos se exponen en porcentajes en gráficos cuyos datos son analizados empleando métodos de razonamiento inductivos y deductivos, sintéticos y analíticos.

A partir de los datos extraídos con los instrumentos de recolección de datos se espera brindar algunos lineamientos para que desde la gestión de las grandes empresas se definan políticas y programas de Responsabilidad Social Empresaria acordes con la situación de los mercados, los niveles de demanda de la comunidad y del entorno, y la promoción del desarrollo sustentable.

RESULTADOS

En esta sección se extraen los primeros resultados de la encuesta realizada a futuros directivos. En la tabla 1 se expone la información demográfica de la muestra objeto de estudio.

¿Qué entienden los futuros directivos por responsabilidad social empresarial?

En primera instancia se analizó el nivel de información del encuestado acerca del concepto de responsabilidad social corporativa y ciudadanía corporativa. En este sentido se les preguntó si conocen los programas de responsabilidad social empresarial, encontrando que más de la mitad de la población objeto de estudio, un 55% no los conocen.

Se decidió incorporar en el cuestionario una pregunta abierta, es decir, no disponía de un menú de respuestas a las cuales había que ceñirse, con el objetivo de captar los conceptos que el alumnado asimilaba vinculados al tema. Para su procesamiento se agruparon las respuestas a partir de la presencia y referencias a ideas y conceptos similares.

Tabla 2: Cuadro de Aspectos Resaltados en la Definición de la Responsabilidad Social Corporativa

Dimensiones	Social	Económica	Medioambiental
Número de veces que se repiten los conceptos	79	17	27

Se resaltan en la tabla los conceptos relacionados que se repiten en las definiciones plasmadas por el alumnado en la pregunta abierta para tal efecto.

Entre el alumnado que expuso alguna definición, los elementos mayoritariamente mencionados fueron los vinculados a la sociedad, seguidos por el medioambiente y en último lugar los económicos. Hemos

desglosado los conceptos ya que hacían referencia a ellos y se esperaba que en la definición quedara plasmado de forma expresa este concepto, subdividiéndose en función de las dimensiones estudiadas de la RSE.

Los aspectos vinculados a la sociedad, corresponden con las siguientes ideas como: la sociedad, el entorno, voluntariado, bienestar social, apoyo social, ayuda a la comunidad, causa social, discapacitados, colectivos necesitados, colectivos desfavorecidos, sociedad, acciones sociales, ayudas académicas a estudiantes, cumplimiento con los empleados y ayudas salariales a empleados, expresamente cuatro alumnos incluyeron el concepto de ayudas a estudiantes, de los cuales se esperaba más su reiteración al ser precisamente estudiantes universitarios.

Los conceptos relacionados con la dimensión económica encierran todos aquellos aspectos en que señalaron de forma expresa: mejora de la imagen de la empresa, inserción en el mercado laboral, modelo de gestión empresarial, integración en la estrategia de empresa, plan de mejora de empresa, cumplimiento con los accionistas.

En la dimensión medioambiental se incluyen los aquellos términos en los que se expresaron los estudiantes como “medioambiente” de forma exclusiva y explícita. De los resultados se desprende que la mayoría de los encuestados focalizan los conceptos de responsabilidad social principalmente a temas sociales, de forma secundaria mencionan temas medioambientales y en último lugar de forma menos representativa hacen referencia a la dimensión económica dentro de las definiciones señaladas.

¿Qué entienden los futuros directivos por ciudadanía corporativa?

El porcentaje de desconocimiento de haber escuchado alguna vez el concepto de “ciudadanía corporativa” alcanza un nivel mayor cuando se relaciona esta pregunta, manifestando un gran porcentaje representado por el 95% de los encuestados. Dentro de este 5% en el que manifiestan que sí conocen el término de ciudadanía corporativa, solo alcanzan plasmar una definición el 60%.

Con referencia a este término también se decidió incorporar en el cuestionario una pregunta abierta, con el mismo objetivo anteriormente citado, captar los conceptos que el alumnado asimilaba vinculados al tema. Para su procesamiento se agruparon las respuestas dado el porcentaje excesivamente bajo de participación en la respuesta, mostramos a continuación las definiciones manifestadas por el alumnado haciendo representación de aquello que relacionan con el concepto de “ciudadanía corporativa”: “consiste en la colaboración ciudadana”; “creo que se refiere al caso de Repsol que incorpora en su plantilla a personas con alguna deficiencia física”; “son normas que deben seguir los ciudadanos parecido a la costumbre”; “asistencia y mejora en algunos aspectos a aquellas personas que lo necesitan”; “en empresas que explotan los recursos naturales dedicar capital a rehabilitar lo destruido”; “cuando los ciudadanos, personas que están concienciadas y asumen las acciones de responsabilidad social y laboral”.

Perfilando aquellos alumnos que contestaron a la pregunta de forma afirmativa ante el conocimiento del término de la “ciudadanía corporativa” se trata de un 60% hombres y un 40% mujeres. El 70% de los participantes en esta definición expresaba que la finalidad principal de las empresas llevan a delante las políticas de responsabilidad social para mejorar la imagen de la empresa. Con referencia al vínculo con el mercado laboral el 80% del alumnado son inactivos, el 10% empleados y el otro 10% se identifica con los becarios.

Se le han mostrado a los encuestados un listado de programas de responsabilidad social empresarial, se le preguntaba cual de los programas creían que era la principal finalidad por la que las organizaciones llevaban a cabo estas políticas. Mostrándose 8 ítems como respuesta a seleccionar con los que se podían identificar y disponiendo de un ítem adicional en el que podían aportar uno de especificación como

“otros”. En primer lugar el 65% de los encuestados opina que la principal finalidad de adoptar estas políticas las organizaciones es la mejora de la imagen ante la opinión pública, representando más de la mitad del porcentaje frente a la suma de los otros ítems expresados. Le sigue en porcentaje con un 9% del alumnado encuestado las empresas persiguen como finalidad principal el cumplir con el rigor las leyes, reglamentos, normas y costumbres. Se identifica un porcentaje del 6% del alumnado opinando que el intento de reparación del daño que pueden generar sus actividades productivas es la principal finalidad, el 4% de los encuestados opinan que se identifican cuestiones impositivas. Empatando con un 3% del alumnado encuestado las finalidades que se asimilan a: mejorar su imagen ante sus empleados y proveedores; aumentar las ventas entre consumidores responsables y con un 3% de los futuros directivos también identifican la finalidad que persiguen las empresas es debido a presiones políticas y sindicales. Un 2% de los encuestados lo asimilan a otras razones y el otro 2% del alumnado encuestado es identificado como finalidad que persiguen las organizaciones “ninguna”. En último lugar, el menor porcentaje lo alcanza con un 1% de los encuestados que la organización persigue el procurar la distribución equitativa de la riqueza generada.

Se ha solicitado a los encuestados que valoraran los programas de responsabilidad social empresarial en España disponiendo la escala de Likert de 1 a 5 para su selección. El 67%, más de la mitad de los encuestados valoran que ni son buenos ni son malos los programas de RSE seguido del 25% del alumnado encuestado que han valorado que la evaluación global de los programas de la responsabilidad social es buena. Se identifica un 4% de los futuros directivos que asimilan una valoración como excelente los programas de responsabilidad social empresarial en España y otro el 4% de la población objeto de estudio valoran como malos los programas de RSE de las empresas españolas.

Los futuros directivos han valorado en su opinión cuán necesarios creen que son los programas de responsabilidad social empresarial para la comunidad disponiendo igualmente para esta pregunta una posible selección de la valoración de 1 a 5, siguiendo la escala de Likert. Obteniendo el mayor porcentaje los ítems relacionados con la escala 4 y 5, identificadas por el valor 4 como bastante necesarias el 56% de los encuestados y siguiéndoles con una valoración 5, muy necesarios, el 34% del alumnado.

Con el objetivo de saber quien consideran los estudiantes de tercer curso de la Diplomatura de Ciencias Empresariales que debe ser el principal responsable de llevar a la práctica la responsabilidad social en los diferentes ámbitos: económico, social y medioambiental se les plantean las diferentes preguntas identificando como potenciales respuestas los gobiernos, las empresas y las universidades, permitiendo respuesta múltiple.

En cuanto a la dimensión relacionada con el ámbito económico los futuros directivos identifican que el principal responsable con un 55 % de los encuestados, son los gobiernos y las empresas, seguidos por 22% del alumnado encuestado que identifican al conjunto de los gobiernos, las empresas y las universidades, ocupando el tercer lugar en solitario como principal responsable los gobiernos con un 21% de los encuestados.

La dimensión relacionada con el ámbito social, el 32% del alumnado encuestado identifican que el principal responsable es el conjunto formado por las empresas, los gobiernos y las universidades, seguido por un 21 % de la población encuestada los gobiernos como principal responsable, ocupando el tercer lugar como principal responsable el conjunto de los gobiernos y las empresas identificándose con un 20% del alumnado encuestado, diferenciándose un cuarto lugar el conjunto de los gobiernos y las universidades seguido por el 9% de los encuestados identificando a las empresas como único principal responsable el 8% de los alumnos encuestados.

La tercera dimensión de la responsabilidad social relacionada con el ámbito medioambiental, el 39% de los encuestados cree que los principales responsables son el conjunto formado por los gobiernos y las empresas, siguiéndole un 28% del alumnado que cree que debe ser el conjunto formado por el gobierno, las empresas y las universidades. El tercer lugar lo ocupa identificando como principal responsable al gobierno manifestando esta opinión un 14% de la población encuestada. Tan solo un 9% de la población encuestada cree que el conjunto del gobierno y las universidades es el principal responsable de llevar a la práctica programas de responsabilidad social en el ámbito medioambiental. Y un 8% de los encuestados identifica en solitario a las empresas como principal responsable de llevar adelante los programas que recaen en esta dimensión.

CONCLUSIONES

Se extraen las primeras conclusiones analizados los primeros resultados de la encuesta realizada al alumnado de tercer curso de la Diplomatura de Ciencias Empresariales. Existe un gran desconocimiento de los conceptos relacionados con la responsabilidad social corporativa por parte de los futuros directivos que con prontitud saldrán al mercado laboral, por lo tanto, será difícil que apliquen los mismos a la entrada del mercado laboral, ya que no tienen interiorizado estas nociones.

Una vez que se realiza una pequeña introducción de lo que es la responsabilidad social y los programas relacionados que pueden llevarse a cabo en las organizaciones, para que puedan seguir opinando en la encuesta con referencia a su percepción, la opinión mayoritaria del alumnado encuestado que tienen con relación a estos programas de responsabilidad social en las que son partícipes las empresas, es la asimilación que las organizaciones persiguen la mejora de la imagen frente a la opinión pública. Por lo que tras la manifestación de estas opiniones, los futuros directivos en su gran porcentaje valoran en un tramo intermedio los programas de responsabilidad social que llevan a cabo las empresas españolas, identifican que ni son buenos ni son malos. Aunque sus manifestaciones posteriores los futuros directivos en su gran mayoría reconocen que la responsabilidad social es importante y que debe ser la empresa la que se implique más.

Las tres dimensiones que conforman la responsabilidad social, los futuros directivos identifican que en función de que ámbito tratemos deben los principales responsables de llevar a la práctica en el ámbito económico los gobiernos y las empresas, en opinión de más de la mitad de los encuestados, en el ámbito social recaen con mayor porcentaje en el conjunto de las empresas, gobierno y universidades, aunque muy seguido identificando al gobierno como principal responsable. En el ámbito medioambiental identifican como principal responsable al conjunto formado por el gobierno y las empresas. Tanto en el ámbito económico como en el ámbito medioambiental identifican la gran mayoría de los encuestados como principales responsables al conjunto formado por las empresas y el gobierno, incluyendo en el mismo al formado por estos, gobierno y empresas, a las universidades en el ámbito social.

En la primera hipótesis planteada con referencia al grado de conocimiento del alumnado acerca de los términos relacionados con la responsabilidad social manifestamos inicialmente que es bajo. Manifestándose por medio del cuestionario que planteamos y teniendo en cuenta la relación de las definiciones plasmadas en la revisión de la literatura obtenemos que el alumnado no solo tiene un nivel bajo acerca de los conceptos relacionados con la responsabilidad social corporativa sino que orientados principalmente a terminología relacionada con la dimensión social y medioambiental dejando relegada la dimensión económica.

La segunda hipótesis se planteaba que el rol más destacada se identifica con la ternia formada por la universidad, gobierno y empresa en las tres dimensiones. No cumpliéndose la misma, si se identifica un porcentaje, en este caso escaso, de alumnado que manifiesta que la ternia cumple un rol en las diferentes

dimensiones, separándose indudablemente la universidad de este tipo de responsabilidades declinándose hacia el gobierno en la derivación del rol de las responsabilidades y a las empresas en segundo lugar.

La tercera hipótesis plantea que el alumnado tiene un bajo nivel de percepción de la responsabilidad social en las organizaciones españolas, cumpliéndose la misma pero identificando el alumnado que la responsabilidad social empresarial si tiene y debe tener interés en las organizaciones. Identificándose en primer lugar que el llevar a cabo las políticas y los programas de responsabilidad social por parte de las empresas se orienta hacia la mejora de la imagen de las mismas o bien se relaciona con cuestiones legislativas.

De las primeras conclusiones y datos aportados podemos extraer que en el ámbito universitario se debe de incluir dentro de su formación temas relacionados con la responsabilidad social a los futuros directivos, con el fin de que puedan ser interiorizarlos y posteriormente aplicados cuando accedan al ámbito laboral. Así como hacer visibles a las universidades como principales responsables en la práctica, no solo en el ámbito social, en el cual se trabaja, sino también en los otros dos ámbitos en los que duramente se está trabajando y no se hace tan perceptible por el alumnado, el ámbito económico y medioambiental.

Se ha plasmado tan solo la opinión de los estudiantes pertenecientes a una de las titulaciones, no teniendo en cuenta otras relacionadas que en este momento se ofertan asociadas a los estudios relacionados con la administración y dirección de empresas, así como los estudios de economía y los de doble titulación derecho y administración y dirección de empresas. Se debería ampliar el estudio ya que no se puede generalizar con los estudiantes pertenecientes a una sola titulación. Además también se deberían incluir en él una representación mayor de estudiantes de forma general, no solo realizar la encuesta a los estudiantes que en el momento asisten a una determinada asignatura sino que debería ampliarse a todas las clases que en el momento se están desarrollando en la facultad a intervalos convenientemente establecidos. Manifestarán una situación más real de la percepción y conocimiento del conjunto de estudiantes que asisten de forma regular a las clases dentro un espectro más amplio de estudiantes que están representados como futuros directivos o mandos intermedios en las organizaciones representados por los graduados de la Facultad de Economía y Empresa.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer los comentarios plasmados por los árbitros asignados a la lectura de mi texto para la consideración en la publicación RIAF.

REFERENCIAS

Ander-Egg, Ezequiel (1995). *Técnicas de investigación social*. Lumen: Buenos Aires.

Balián de Tagtachian, B. (1999). *Algunos aspectos de las relaciones entre organizaciones al servicio de la comunidad y las entidades de ayuda financiera*. Revista Colección de la Escuela de Ciencias Políticas de la Universidad Católica Argentina, Buenos Aires.

Cardozo Brum, M. (2003). *Gobiernos y Organizaciones No Gubernamentales ante la Responsabilidad Social Empresarial*. En Revista Economía, Sociedad y Territorio. Colegio Mexiquense, Zinacatepec. México.

Centro para la Responsabilidad Social Empresarial (2003). *Programa de Estudios sobre Responsabilidad Social Empresarial*. Buenos Aires.

Equipo Empresa y Sociedad de IDEA (2001). *El Balance Social. Un enfoque Integral*. Buenos Aires.

Giorgina Piani, Zuleika Ferre, Máximo Rossi & Natalia Melgar (2007) Documento de trabajo. *La responsabilidad social empresarial en Uruguay. La visión desde la opinión pública*. Decon.

Heler, Mario (2010). *Claroscuros de la responsabilidad social organizacional. Una mirada desde la filosofía*. En Cienc. docencia tecnol. (Entre Ríos) N°40, Concepción del Uruguay.

Hernández Sampieri, Roberto y otros (1999). *Metodología de la investigación*. Mc-Graw-Hill, México.

Maliandi, R. (2004). *Ética: conceptos y problemas*. Biblos, Buenos Aires.

Manville, B. y Ober, J. (2003). *Building a Company of Citizens*. Harvard Business Review.

McGuire, J. (1963). *Business and Society*. McGraw Hill, New York.

Moreno Prieto, Rafael (2010). *El freno organizacional a la Responsabilidad Social*. En <http://www.rsc-chile.cl/columnas/384-el-freno-organizacional-a-la-responsabilidad-social> (fecha de consulta: 23/10/10).

Raga Blanch, P. (2002). *Empresa y Sociedad: Responsabilidad Social de las Empresas*. Universidad de Barcelona, Barcelona.

Roitter, M. (1996). *La Razón Social de las Empresas*. CEDES, Buenos Aires.

Teixidó, S. (2000). *Responsabilidad Social Empresarial: Algunos Hechos que Cuentan*. Fundación Prohumana. Santiago de Chile.

Vargas, M. (2003). *Responsabilidad social empresarial*. GTZ Central RSE. Ciudad de Guatemala.

Vidal Martínez, I. (2002). *Reflexiones sobre la Responsabilidad Social como estrategia empresarial*. Centro de Iniciativas de la Economía Social, Madrid.

Zuleika Ferre, Natalia Melgar, Héctor Pastori, Giorgina Piani & Máximo Rossi (2007). Documentos de trabajo. *La responsabilidad social empresarial en Uruguay. La visión desde las empresas*. Decon.

BIOGRAFÍA

Profesora María Dolores Sánchez Fernández puede ser contactada a: Facultad de Economía y Empresa, Departamento de Análisis Económico y Administración de Empresas, en el área de Organización y Administración de Empresas de la Universidad de A Coruña. Campus de Elviña, 2º planta en la “sala de trabajos de economía aplicada II”. 15071, A Coruña, Galicia, España. Correo electrónico: msanchezf@udc.es

LA GERENCIA DE PORTAFOLIO DE TARJETAS DE CREDITO EN COLOMBIA

Santiago García Carvajal, Universidad Militar Nueva Granada
Fernando Alemán Ramírez, Universidad Militar Nueva Granada

RESUMEN

El artículo formula una propuesta de gerencia de portafolio, que permita desarrollar la categoría de tarjetas de crédito, según el análisis estratégico de los segmentos, para el desarrollo de relaciones a largo plazo entre banco y cliente, propone una segmentación por comportamiento, debido a las estrategias de penetración de mercado, basadas en la excesiva apertura de crédito a segmentos con poca capacidad de endeudamiento. Concluye con la necesidad de alertar al consumidor de tarjetas de crédito sobre las estrategias de mercadeo de los bancos.

PALABRAS CLAVE: Tarjetas de Crédito, Marketing Estratégico, Comportamiento del Consumidor

ABSTRACT

In this study, we propose a model for portfolio management that allows credit card product category development according to segment based strategic analysis. The model proposes behavior segmentation procedures for long term bank-client relationship development. The behavior is due to penetration strategies applied on the small capacity of indebtedness consumer. It concludes with the necessity to alert card users to aggressive marketing strategies.

JEL: D14, D18, H81, M31

KEYWORDS: Credit Cards, Strategic Marketing, Consumer Behavior

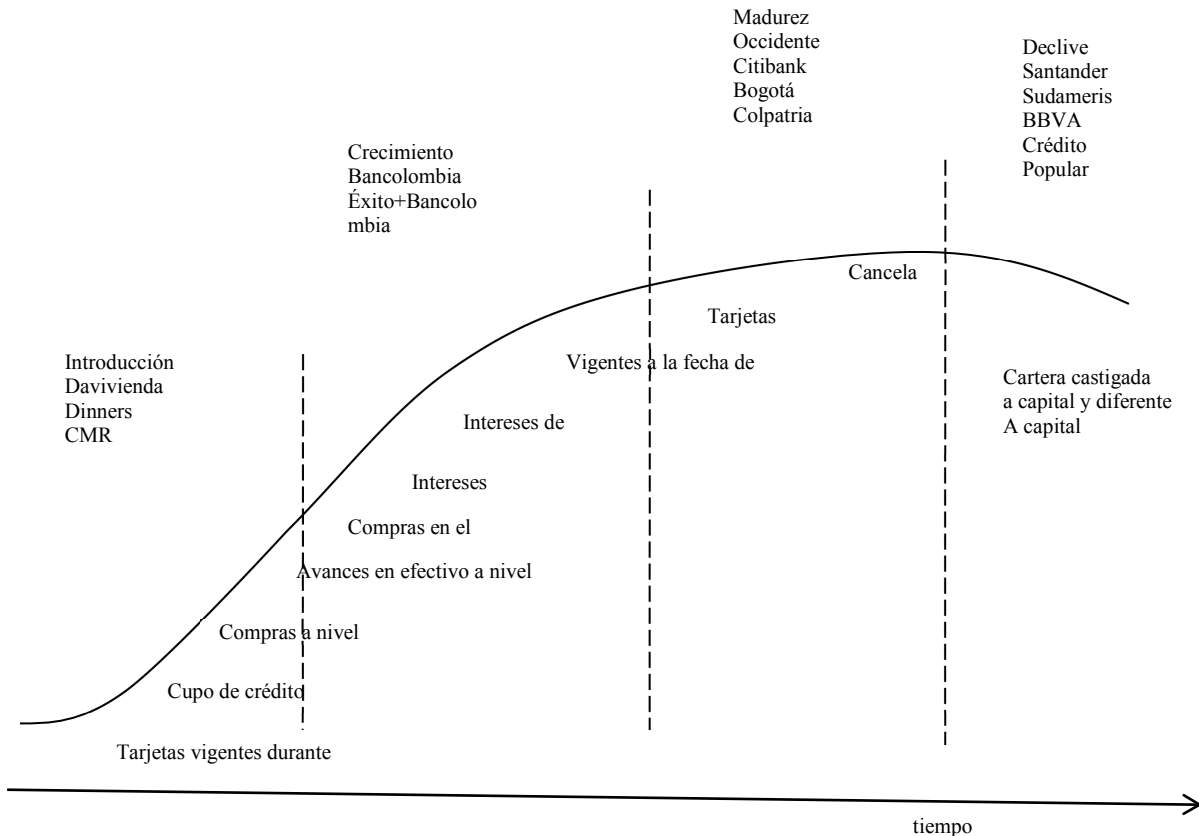
INTRODUCCION

Las entidades enfrentan problemas en el direccionamiento estratégico de las tarjetas de crédito cuando no encuentran un balance óptimo entre el concepto de producto o servicio para definirlos. La tarjeta de crédito puede ser vista como un producto de colocación, pero a la vez presta un servicio de retiro por medio de avance de fondos o tarjeta debito si el cliente está retirando sus propios ahorros, de igual forma hay problemas en determinar el balance óptimo entre estandarización y personalización cuando no están bien valorados los elementos de un esquema perceptivo y psicosociológico de la tarjeta de crédito. (Gutiérrez y Etcheverry, 1992). Es por esta razón que los bancos establecen la categoría de tarjetas vigentes durante el mes y vigentes a la fecha de corte, para diferenciar las primeras que son tarjetas activas con un saldo pendiente, de las segundas que fueron emitidas ese mes, como ejecución de sus estrategias de colocación en el mercado. Al hacer un análisis comparativo en la categoría de tarjetas de crédito en Colombia, entre el primero y segundo semestre del 2009, se observó un incremento del 15% en tarjetas inactivas, compuesto por tarjetas bloqueadas temporalmente y tarjetas canceladas; en contraste, se registró una reducción del 16% de las tarjetas en uso, compuesto por el número de tarjetas vigentes a la fecha de corte y vigentes durante el mes.

El Ciclo de vida del producto provee una forma de darle seguimiento a las etapas de aceptación del producto en el mercado desde su nacimiento hasta su muerte como puede verse en el gráfico 1, el producto transcurre a lo largo del tiempo en cuatro etapas: 1) Nacimiento 2) Crecimiento 3) Madurez 4) Declive.

Nótese que el ciclo de vida del producto en la Figura 1 no hace referencia al comportamiento de una marca sino a toda la categoría de producto que satisface necesidades particulares de crédito (Iamb,1992)

Figura 1: Ciclo de Vida del Producto



Se planteó una hipótesis de control que sirvió para diseño de la investigación, al establecer una analogía entre el ciclo de vida de la categoría de producto y el ciclo de vida del consumidor, fue posible formular la siguiente pregunta: ¿Cuál fue el efecto de la estrategia de mercadeo de los bancos en el comportamiento del consumidor?

El enfoque de portafolio es muy similar al análisis del ciclo de vida del producto, donde los productos comienzan con interrogantes en la fase introductoria, se convierten en estrellas cuando aumenta el crecimiento, se desarrollan en vacas lecheras durante la fase de madurez y finalmente se convierten en perros rabiosos cuando disminuye el crecimiento; sin embargo, a diferencia del análisis del ciclo de vida del producto, el análisis de portafolio de productos puede usarse para determinar las estrategias de inversión, para asignar recursos entre los productos y para maximizar las utilidades a largo plazo. La idea fundamental es redistribuir el efectivo generado por las vacas lecheras en aquellos productos que aseguran el futuro de la firma en términos de crecimiento y rentabilidad, un portafolio equilibrado financieramente incluye productos en las cuatro estrategias. El Mercadeo rara vez se interesa en las percepciones idiosincráticas de consumidores individuales; por el contrario busca entender el consenso de la interpretación del entorno más compartido entre varios grupos de consumidores. El entorno puede influenciar las respuestas afectivas - cognitivas y su comportamiento. (Peter, 2008) Por ejemplo, Un consumidor puede reaccionar frente a una nueva tienda interpretando las características de su entorno y decidir que comportamientos realizar para alcanzar sus objetivos de compra.

En el negocio financiero, desde el punto de vista del intermediario, quienes hoy son clientes mañana son proveedores, supervisados por una autoridad monetaria, leyes gubernamentales, franquicias

internacionales, establecimientos comerciales, que ejercen una fuerza de mercado minorista y una economía globalizada, que ejerce influencia sobre las tasas de interés (Serrano ,2004). Desde el punto de vista del consumidor una estrategia de mercadeo es un conjunto de estímulos dirigidos a los entornos de los consumidores diseñados para producir un efecto en su sistema afectivo-cognoscitivo y su comportamiento. Las estrategias de mercadeo deberían estar diseñadas no solo para influenciar a los consumidores sino también para ser influenciadas por ellos. Los tres elementos que deben ser investigados y analizados para desarrollar estrategias de mercadeo efectivas son (1) El sistema Afectivo y Cognoscitivo del Consumidor, el sistema afectivo se refiere a los sentimientos sobre estímulos y eventos, tales como la aceptación y rechazo hacia un producto, el sistema cognitivo se refiere a los pensamientos tales como las creencias acerca de un producto en particular (2) El comportamiento del consumidor, se refiere a las acciones físicas de los consumidores que pueden ser directamente observadas y medidas por otros. Un ejemplo de comportamientos pueden ser compras en tiendas, en Internet, comprar productos o el uso de tarjetas de crédito (3) El entorno del consumidor, se refiere a todo lo externo a los consumidores que influencia lo que piensan, sienten y hacen. Esto incluye los estímulos sociales de otros en una cultura, subcultura, clases sociales grupos de referencia y familias que influyen a los consumidores. Peter, J. P & Olson, J. C (2008) dicen: “Cada uno de los tres elementos está conectado por un vector de doble sentido significa que al producirse un cambio en cualquiera de ellas puede ser la causa o el efecto de un cambio en uno o más de estos tres elementos.” (p. 25). En un sistema recíproco et als. Cualquiera de los elementos puede ser la causa o el efecto de un cambio en un momento en particular. El sistema afectivo-cognoscitivo puede producir un efecto sobre el comportamiento del consumidor y su entorno. El comportamiento puede producir un efecto sobre el sistema afectivo-cognoscitivo y el entorno puede producir un efecto sobre el sistema afectivo-cognoscitivo y el comportamiento. Constantain & Lush (1994) definen los recursos operandos como recursos sobre los cuales una operación o un acto se lleva a cabo para producir un efecto; en contraste, los recursos operantes, son empleados para actuar sobre los recursos operandos. Una lógica dominante centrada en el servicio, percibe los recursos operantes como primarios, porque son estos los que producen efectos. Este cambio en la primacía de los recursos tiene implicaciones sobre cómo se da el proceso de intercambio, los mercados y la manera como son percibidos y tratados los consumidores.

El marco teórico expuesto hasta este punto, fue suficiente para establecer preguntas de investigación y actividades (1) La información obtenida a partir del análisis descriptivo del último periodo de 2009 permitió construir una matriz de cartera , pero ¿Cómo hace el investigador para relacionar los bancos en su etapa del ciclo de vida de producto, con el consumidor en su etapa de ciclo de vida personal? (2) El análisis correlacional desafía al investigador a reproducir hipotéticamente, no solo unos fenómenos de comportamiento para segmentos de consumidores, sino a partir de este, el entorno y su sistema afectivo cognoscitivo, que identifiquen holísticamente a un consumidor de tarjeta de crédito (3) Para dar respuesta a la pregunta inicial, se hace necesario un análisis de causa y efecto que confirme la influencia de la estrategia de mercadeo sobre los segmentos de consumidores y así proponer alternativas de gerencia de portafolio de tarjetas de crédito que establezcan un equilibrio entre personalización y estandarización que requiere el marketing de servicios.

El resto de esta investigación está organizada de la siguiente forma: En la sección de revisión literaria se presenta literatura relevante sobre la mezcla de mercadeo para servicios financieros y el análisis estratégico del comportamiento del consumidor, en la sección de metodología se presenta una estructura que permita aclarar el planteamiento de hipótesis de trabajo y presentar los límites del estudio. El análisis de resultados gira en torno al rigor teórico de la identificación de segmentos y la influencia de la estrategia de mercadeo sobre estos, finalmente las conclusiones proponen una gerencia de portafolio de tarjetas de crédito basada en el equilibrio entre producto y servicio con el componente tecnológico como pivote central, recomendaciones al tarjetahabiente y a las entidades financieras y abre la puerta para investigaciones futuras.

REVISION LITERARIA

Los elementos del marketing mix utilizados por McGoldRick (1992) y cols, para proveedores de servicios financieros tienen mucho en común con los utilizados por los oferentes de bienes, aunque dirigen la atención a aspectos diferentes, esta tipología del mix se diferencia ligeramente de las “7pes” frecuentemente citadas en el marketing de servicios, a saber, las “4pes” clásicas de producto, precio, lugar (place) y promoción, a las que se suman personas, evidencia física (physical evidence) y proceso. Como señaló Cowell (1984), las “4 pes” se crearon pensando básicamente en las empresas industriales y no son lo suficientemente amplias para los contextos del marketing de servicios. No obstante debe recordarse que el concepto original del mix (Borden, 1965) contenía unos doce elementos básicos; la estructura mucho más resumida de las “4ps” se atribuye generalmente a McCarthy (p.ej., 1978).

Es evidente que no existe una estructura universalmente adoptada para el marketing mix de los servicios, aunque las “7ps” (Booms y Bitner; Cowell, citado en McGoldRick, P.J y Greenland, S.J 1992) se hayan granjeado cierta popularidad. La tipología de servicios financieros utiliza dicha estructura como punto de partida, pero intenta distinguir más claramente entre los elementos de más importancia en el contexto de la comercialización y venta de servicios financieros. Los términos “gama de productos” y “fijación de precios” se consideran preferibles a “productos y “precios”, prestándose merecida atención al carácter multiproducto de la mayoría de las formas de distribución comercial. Se utiliza el término “localización” en vez de “lugar” para trasladar el acento hacia la accesibilidad y otros aspectos básicos de las localizaciones de las sucursales.

En un nivel más fundamental, existe cierta inquietud sobre la diversidad de atributos que suelen incluirse en la categoría “evidencia física”. Se considera que muchos de ellos son componentes esenciales de los “productos” que integran la gama; por lo tanto, esta tipología identifica más concretamente el “ambiente” existente en el interior de la sucursal o en otro lugar de contacto. Asimismo, es inevitable que existan numerosas áreas de superposición entre los atributos de “personas” y “proceso”. Al adoptar los encabezados alternativos de “venta personal “y “servicios” se está centrando más la atención en las dos funciones básicas que cumplirán las personas y procesos utilizados. No obstante, debe aceptarse que cualquier tipología del mix sólo puede ser una estructura simplificada sobre la cual considerar una enorme gama de variables estratégicas, que están íntimamente relacionadas.

Los mercados han sido segmentados y los productos y servicios diferenciados tanto tiempo como los proveedores han diferido en sus métodos de competir por el comercio. Autores como Evans & Berman; Mandel & Rosenberg; Neidell; Pride & Ferrell; Stanton (citados en Dickson & Ginter, 1987) describen la diferenciación de producto como alternativa a la segmentación de mercados mientras que Abbell & Hamond; Buell; Busch & Houston; Cravens; Dalrymple & Parsons; DeLozier y Woodside; Enis; Guiltian y Paul; Hughes; Kotler; Reibstein et.als la describen como un complemento o medio de implementar la segmentación de mercado. Adicionalmente Evans & Berman; Mandel y Rosenberg; Pride and Ferrell et.als limitan el concepto de diferenciación a las características intangibles del producto.

Las estrategias de mercadeo diferenciadas están basadas sobre el reconocimiento de los segmentos de mercado; mientras que la estrategia de mercadeo no diferenciada se discute como una alternativa a la segmentación. El concepto de diferenciación de producto y segmentación de mercado ha sido discutido por largo tiempo en la literatura, Shaw (1912) describió la estrategia de diferenciación de producto como la satisfacción de necesidades humanas, que daría como resultado un “excedente en la demanda” del producto y un incremento en el precio; sin embargo la ley de retornos decrecientes impondría un límite sobre el valor práctico a la compañía que dirija esfuerzos de mercadeo sobre distintas regiones geográficas. Chamberlin (1965) definió la diferenciación de producto como la distinción de bienes y servicios entre un vendedor y otro sobre la base de que este es importante para el comprador y conlleva una preferencia basada en las percepciones del consumidor y las características intangibles, reales o

imaginarias, en efecto estas preferencias dan como resultado un conjunto de diferentes curvas de la demanda; sin embargo a heterogeneidad de la oferta, la producción, los precios y las utilidades observadas en el mercado no eran en su opinión, el resultado de un conocimiento imperfecto u otras fricciones del mercado, sino un reflejo de logros y fracasos por parte de los productores en adaptar sus productos a las necesidades y gustos de diferentes compradores.

Porter (1976) reconoció la diferenciación de producto como la interdependencia entre las características tangibles e intangibles de los productos y otros elementos de la mezcla de mercadeo, reconoció que la diferenciación de producto puede estar basada en las diferencias percibidas reales o físicas de los productos, se adhirió a la definición operacional tradicional de la diferenciación de producto como grado de la inelasticidad cruzada de precio en relación a las marcas de la competencia. En una ecuación de demanda, la inelasticidad cruzada es representada por la función de demanda para la firma oferente que permanece relativamente inmune a los cambios en el precio de los productos de la competencia. Samuelson (1976) discutió sobre el término "modificación de la curva de la demanda" para proponer que los proveedores deliberadamente fragmentan la demanda de la industria y son ellos los responsables de la segmentación del mercado, reconoció que la diferenciación de producto puede ser una genuina respuesta a las diferentes necesidades del consumidor, pero creyó que la mayor parte de esta es "artificial" y se logra por medio de una publicidad que distorsione la demanda del consumidor.

Rosen (1974) definió la diferenciación de producto y la estrategia de segmentación de mercado como una consecuencia de la existencia de los segmentos de mercado; por el contrario Smith (1956) describió la diferenciación de producto como un intento por alterar la forma de la curva precio-cantidad que enfrenta el vendedor al usar publicidad y promoción. Esta definición tiene dos formas de verla, la primera tiene que ver con la manipulación artificial de la curva de la demanda en favor de la oferta y la segunda es la alteración de las características del producto para que sean más afines a la satisfacción de las necesidades de los segmentos. La creación de diferencias imaginarias cuando no existen diferencias reales es lo que Lancaster (1979) definió como "pseudodiferenciación".

La confusión entre ambos términos radica en describir la diferenciación de producto como alternativa o complemento para la segmentación de mercados. La diferenciación de producto se relaciona con las acciones de publicidad y promoción teniendo en cuenta las características intangibles, y la segmentación como una manera de investigar el mercado y asignar recursos según las especificaciones de funcionalidad, maniobrabilidad y desempeño del producto acorde con las necesidades, en el consenso de la interpretación del entorno más compartido entre varios grupos de consumidores, para detectar y responder a las necesidades de esos segmentos.

El término "estrategia de desarrollo de segmento" es usado frecuentemente en la literatura del Marketing para referirse a un programa de acción gerencial orientado a modificar la curvas de la demanda de varios grupos homogéneos de consumidores entre si y entre otros que difieran del resto del mercado, dentro de esta definición se puede observar que la investigación de mercados ha sido orientada a la identificación y el análisis de la heterogeneidad de la demanda para el desarrollo de estrategias en lugar de la identificación de oportunidades para el desarrollo de segmentos. El término "diferenciación de producto" puede ser usado también para describir una estrategia gerencial orientada al establecimiento de percepciones físicas y no físicas del producto en aquello que lo haga parecer diferente de los productos de la competencia en al menos un elemento de sus características.

METODOLOGIA

Se realizaron dos entrevistas en profundidad, una a la gerente de tarjetas de crédito del Banco Santander, otra al Vicepresidente de Visa Colombia, con el fin de contextualizar las variables dentro de un escenario real y triangular diferentes visiones para el caso de estudio, el primero como funcionario bancario

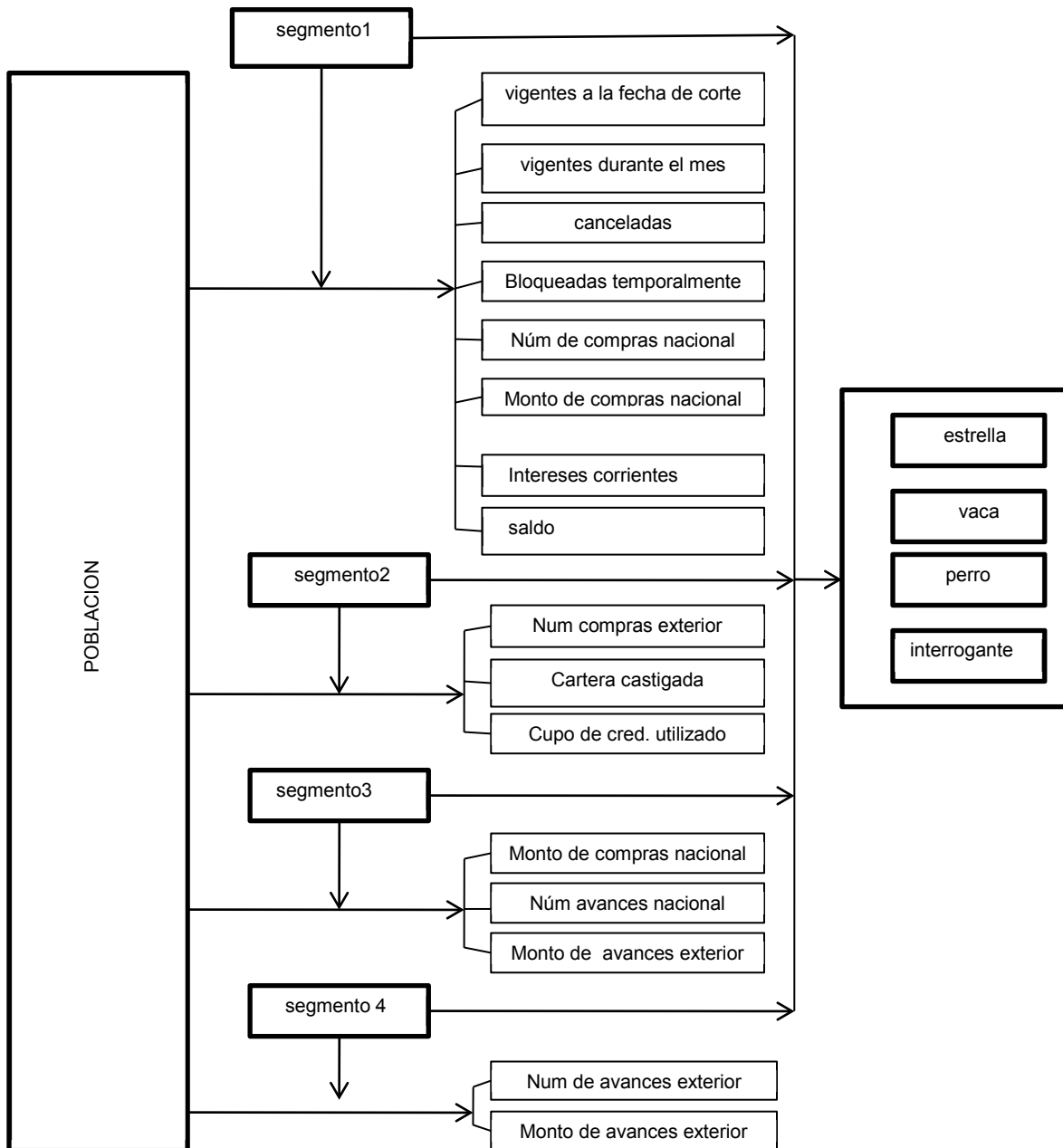
responsable de la estrategia, el segundo como administrador de franquicia orientado a construir relaciones con bancos y comercios afiliados, (ver anexo 1) y una tercera visión la arrojó la revisión bibliográfica y el análisis de datos descargados de Superfinanciera.gov.co, la página web oficial que recopila la información obtenida en el sector financiero Colombiano, que incluye no solo los decretos aprobados y los conceptos jurídicos que reglamentan la industria; sino también las cifras de transacciones mes a mes y consolidadas año a año de todos los servicios financieros disponibles en Colombia.

¿Cómo saber quien hace las transacciones, si las cifras que aparecen publicadas en la superintendencia financiera, solo publican transacciones realizadas, más no información sobre los perfiles de clientes? El investigador en este punto se planteó la siguiente hipótesis de control para organizar la metodología del estudio: “El ciclo de vida del consumidor como individuo y el ciclo de vida del producto, son equivalentes”. ¿Existe un estímulo artificial o estrategia de mercadeo aplicado sobre el entorno o el sistema afectivo-cognoscitivo del consumidor, que altere no solo su comportamiento sino el ciclo de vida del producto?

Se construyeron dos matrices para determinar la validez y fiabilidad del estudio. (Martinez, 2006) La matriz de validez de constructo, contextualizó unas variables observables, cuantificables y medibles, a partir de datos publicados mes a mes por tipo de transacción, para el año 2009, Figura 2 se hizo una normalización logarítmica en base 10 para eliminar valores extremos y realizar posteriores análisis estadísticos entre variables. Gracias al planteamiento de hipótesis correlacionales ($p < 0,001$) entre las variables de cada componente, el análisis factorial pudo ser utilizado como herramienta de segmentación por criterio de comportamiento, aparecieron 4 variables latentes que según la extracción de sumas de carga de cuadrados, corroboraron las condiciones básicas de los segmentos de ser asequibles, medibles, y tener sustancia. La prueba de hipótesis sirvió para argumentar un comportamiento del consumidor en cada segmento, construir su entorno y sistema afectivo cognoscitivo.

La matriz de fiabilidad se construyó tomando las ventas a nivel nacional y avances en efectivo para los años 2006, 2007, 2008 y 2009. Con esta información se calculó la matriz del Boston Consulting Group (BCG) para describir la posición consolidada de cada Banco en la categoría tarjeta de crédito como producto genérico; para completar la información de ventas realizadas con Visa y Mastercard, por compras en establecimientos y avances en efectivo, faltante en algunos periodos, (Harel 1999, p.174), se empleó el método de mínimos cuadrados sobre proyección en línea recta. Una vez identificado el comportamiento de los segmentos sobre una muestra representativa, fue necesario saber a qué bancos asignarle este comportamiento a lo largo del tiempo, según su cuota relativa de mercado y crecimiento en la industria, se recodificaron los nombres de cada banco en la variable “entidad” de la matriz de validez, por las categorías de los cuadrantes del (BCG), según al cual pertenece cada banco en la matriz de fiabilidad, ese comportamiento se explicó bajo una relación banco – cliente, que verificó dos cosas: (1) Los segmentos son asequibles, mensurables y tienen sustancia, pero ¿cómo saber si reaccionan? El test de homogeneidad de la varianza, evalúa la hipótesis nula de que los segmentos no son alterados por una variable externa, y la suma de cuadrados “entre” y “dentro” en la prueba de ANOVA determinó luego si los segmentos reaccionaron a las estrategias de mercadeo aplicadas por los bancos en los segmentos de mercado. (2) Para determinar la causa de ese cambio en el comportamiento del consumidor, en virtud del empleo de la mezcla de mercadeo en los diferentes segmentos, la prueba de hipótesis realizó comparaciones múltiples y significancia estadística entre grupos para saber en cuál de los cuatro cuadrantes del BCG ocurre la causa de rechazo de la hipótesis nula de que las medias de los cuadrantes son iguales entre sí, y así saber cuáles bancos, tienen las estrategias más efectivas en los segmentos de consumidores.

Figura 2: Esquema de Hipótesis de Investigación



En la figura 2 se observa el mapa de hipótesis dentro de la metodología de investigación, esta propone un comportamiento del consumidor para cada uno de los segmentos de mercado, por medio de la formulación de hipótesis correlacionales entre las variables de cada componente, este comportamiento es reemplazado en la rueda de análisis del consumidor para construir hipotéticamente los elementos restantes (entorno y sistema afectivo-cognoscitivo). Una prueba de ANOVA formula hipótesis causales entre las variables latentes (variables dependientes), y las categorías del BCG a las que pertenece cada banco (variables independientes), para identificar el efecto de la estrategia de mercadeo en los tarjetahabientes. El análisis factorial comprueba que los segmentos son medibles, accesibles, tienen sustancia y la prueba de ANOVA comprueba si reaccionan a una estrategia de mercadeo.

RESULTADOS

La Ecuación del Análisis Factorial

En modelo matemático del AF supone que cada una de las p variables observadas es función de un número m factores comunes ($m < p$) más un factor específico o único. Tanto los factores comunes como los específicos no son observables y su determinación e interpretación es el resultado del AF. Analíticamente, supondremos un total de p variables observables tipificadas y la existencia de m factores comunes. El modelo se define de la siguiente forma:

$$x_1 = l_{11}F_1 + l_{12}F_2 + l_{1m}F_m + e_1 \quad (1)$$

$$x_2 = l_{21}F_1 + l_{22}F_2 + l_{2m}F_m \quad (2)$$

$$x_p = l_{p1}F_1 + l_{p2}F_2 + l_{pm}F_m + e_p \quad (3)$$

Rotación de Factores Iniciales Que Representen los Segmentos de Mercado

La varianza total explicada arroja los cuatro factores principales, que para los fines del estudio serán llamados segmentos de mercado y explican el 83,3% de la varianza acumulada de la información original, representada en las 18 variables iniciales. El segmento #1 representa el 58% del mercado, el segmento2 el 12%, el segmento3 el 7% y el segmento 4 el 5%. El 16,7% del mercado no cumple los criterios de segmentación.

La rotación ortogonal de factores (VARIMAX) redistribuye la varianza a lo largo de todos los componentes en la matriz de carga para simplificar el modelo y se obtienen resultados más claros para identificar los factores en cada componente, la única ambigüedad persistente está en la variable monto de compras a nivel nacional, que arroja cargas factoriales similares de (0,66) para el segmento1 y (0,65) para el segmento#3, pero como el segmento1 tiene altas cargas factoriales en otras variables, la variable monto de compras puede ser asignada al segmento2.

Tabla 1: Componentes Rotados

	1	2	3	4
Vigentes a la fecha de corte	0,84			
Vigentes durante el mes	0,89			
Canceladas	0,68			
Bloqueadas temporalmente	0,84			
Numero de compras a nivel nacional	0,76			
Monto de compras a nivel nacional	0,66		0,65	
Numero de avances a nivel nacional			0,67	
Monto de avances a nivel nacional			0,92	
Numero de comras en el exterior		0,80		
Monto de compras en el exterior				
Numero de avances en el exterior				0,95
Monto de avances en el exterior				0,94
Intereses corrientes	0,70			
Intereses de mora				
Cartera castigada a capital				
Cartera castigada diferente a capital		0,63		
Saldo	0,71			
Cupo de credito utilizado		0,63		

A partir de la identificación de comportamientos latentes en cada segmento, se construye el entorno y sistema afectivo-cognositivo del consumidor, es decir; se propone una visión motivacional del consumidor de tarjetas de crédito.

En la matriz de patrones factoriales, los coeficientes que expresan las variables, representan las correlaciones entre el factor y la variable. Un coeficiente con valor absoluto grande indica una estrecha

relación entre el factor y la variable. Para la interpretación de la matriz factorial con fines de análisis de mercados, se formularon hipótesis correlacionales entre las variables con alta carga dentro de un mismo segmento y establecer una relación entorno-comportamiento.

Lo que más le interesa a un Analista de Mercado es la manera como fue interpretado el entorno, a veces llamado entorno funcional o entorno percibido. Como cada consumidor tiene su propio conjunto de conocimientos y creencias, ese entorno percibido será diferente para cada consumidor (Peter & Olson, 2008, pag 256). El valor percibido por el cliente es la diferencia que aprecia el cliente entre el total de ventajas y el total de costos que supone una oferta respecto de las demás ofertas alternativas. El valor percibido por el cliente se basa en la diferencia entre lo que recibe y lo que entrega en las distintas alternativas (Kotler & Keller 2006, pag 141)

El análisis factorial termina haciendo un breve análisis de los valores que obtienen cada una de las puntuaciones que obtienen las variables en cada uno de los cuatro factores extraídos. La tabla 1 muestra la matriz de coeficientes por cada variable. Es decir, los coeficientes que permiten expresar cada factor como una combinación lineal de todas las variables.

El segmento 1 agrupa la mayor cantidad de variables, dentro del cual están las tarjetas vigentes a la fecha de corte (0,84) tarjetas vigentes durante el mes (0,89) y bloqueadas temporalmente (0,89) como las variables que mayor carga factorial aportan a la variable latente o segmento.

Ha_1 : Entre mayor sea el número de tarjetas vigentes a la fecha de corte, mayor será el número de tarjetas vigentes durante el mes.

Esta hipótesis a diferencia de las siguientes, no plantea un comportamiento del cliente, sino del banco. La razón está en que los bancos emiten un número de tarjetas durante el mes y este debe ser correspondiente con el número de tarjetas de se encuentren activas al mes siguiente, para ampliar la base del mercado.

Ha_2 : A mayor número de tarjetas vigentes durante el mes, mayor será el número de compras a nivel nacional.

Esta hipótesis establece una relación entre la estrategia de mercadeo y el comportamiento del consumidor, el banco otorga nuevas líneas de crédito a clientes que a medida que pasa el tiempo, aumentan la frecuencia de uso de su servicio.

Ha_3 : A mayor monto de compras a nivel nacional, mayor saldo y mayores intereses corrientes.

Esta hipótesis relaciona la capacidad de endeudamiento del cliente con los hábitos de uso de su tarjeta. El cliente, ante su incapacidad de cancelar su deuda, incrementa su saldo durante el año y cada vez paga más intereses sobre su línea de crédito.

Ha_4 : A mayor número de compras a nivel nacional, mayor número de tarjetas bloqueadas temporalmente y mayor número de tarjetas canceladas.

Esta hipótesis relaciona el comportamiento de uso del cliente, con la categoría genérica de tarjetas de crédito. Entre mayor sea el uso de la tarjeta en este segmento de mercado, menor será la capacidad mantener la tarjeta vigente; como resultado menor será el ciclo de vida del producto.

El segmento 2 agrupa las siguientes variables con su respectiva carga factorial, número de compras en el exterior (0,80) cartera castigada a capital (0,63) cupo de crédito utilizado (0,63)

Este segmento puede contener dos tipos de clientes, el primero como residuo del segmento 1, no puso al día su tarjeta de crédito y fue reportado a una central de riesgos donde el banco tendrá que incurrir en gastos de cobranzas y la cartera fue castigada a capital ante la incapacidad de ser recuperada; sin embargo, hay otro tipo de cliente que a pesar de mantener un alto cupo en tarjeta de crédito, tiene la capacidad de utilizarla en el exterior, posiblemente es tenedor de varias tarjetas de varios bancos, privadas, corporativas etc.

Ha_5 : A mayor numero de compras en el exterior, mayor cupo de crédito utilizado.

El segmento 3 se encuentran: Monto de compras a nivel nacional (0,65) Número de avances a nivel nacional (0,67) Monto de avances a nivel nacional (0,92).

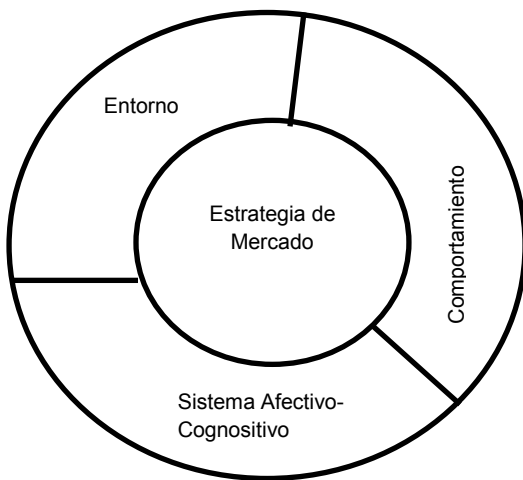
En este segmento el monto de avances a nivel nacional es el que arroja una carga factorial más alta. El tarjetahabiente utiliza su tarjeta principalmente para hacer avances en efectivo y así ampliar su financiamiento; sin embargo utiliza su tarjeta de crédito para compras en establecimientos, aprovechando los beneficios de la tarjeta como el cubrimiento, la línea de crédito diferida, los descuentos de franquicia, marcas compartidas etc.

Ha_6 : A mayor monto de avances a nivel nacional, mayor monto de compras a nivel nacional.

En el segmento 4, se agrupan el número de avances en el exterior (0,95) y monto de avances en el exterior (0,94). Este consumidor tiene una tarjeta de crédito emitida en Colombia y devenga ingresos en Colombia, pero no vive en Colombia, no realiza transacciones a nivel nacional

Ha_7 : A mayor monto de avances en el exterior, mayor número de avances en el exterior.

Figura 3: La Rueda de Análisis del Consumidor



La rueda de análisis del consumidor permite hacer una reconstrucción fenomenológica a si sea parcial, del consumidor de cada segmento desde un punto de vista holístico; si las hipótesis nos permiten inferir un comportamiento, el determinismo reciproco entre los demás elementos de la rueda nos permite inferir lo que siente, piensa y el entorno en el que usa su tarjeta de crédito.

Segmento1:(Comportamiento) Es un consumidor de ingresos inestables pero que justifican su posibilidad de acceder a líneas de crédito. Es cautivado por diferentes medios de comunicación de ofertas, a las que accede para ampliar su financiamiento, en este segmento puede estar el consumidor impulsivo que utiliza su tarjeta en establecimientos o como medio de pago y tiende a solicitar tarjetas privadas. (Sistema afectivo- cognositivo); este consumidor valora el costo de oportunidad al adquirir ofertas favorables en el

mercado, aprehensible a la publicidad, inmaduro financieramente, persuasible frente a los canales de comunicación del banco y fácilmente accesible.

(Entorno) El entorno transaccional ideal son los establecimientos comerciales, tiendas por departamento, centros comerciales, restaurantes etc. y el entorno comunicacional la venta personal del representante de ventas del banco, el impulsador de tarjetas en tiendas por departamento, el tele marketing bancario anunciando cupos preaprobados, los websites etc.

Segmento 2:(Comportamiento) Poseedor de varias tarjetas de crédito, preocupado por su cupo de crédito, mantiene su tarjeta vigente para evitar bloqueos, realiza compras por internet, viajero muy esporádico al exterior, ingresos modestos pero estables (sistema afectivo-cognoscitivo) Usuario responsable de su tarjeta, en proceso de saneamiento de su vida crediticia, ha tenido malas experiencias con el banco por cobros de cartera vencida (entorno) El entorno transaccional son las tiendas virtuales, call centers, televentas, el entorno transaccional oficinas bancarias, audiolíneas bancarias, websites etc.

Segmento 3:(Comportamiento) Este consumidor utiliza su tarjeta exclusivamente para ampliar su liquidez, atender responsabilidades, no realiza compras en establecimientos, solo hace avances con su tarjeta de crédito (sistema afectivo-cognoscitivo) Este consumidor es difícilmente influenciado a la publicidad comercial, mal programado financieramente, siente la dificultad de acceder a otras líneas de crédito de libre inversión, ya sea por mala vida crediticia, poco respaldo inmobiliario o ingresos inestable; pero tiene obligaciones fijas como deudas extra bancarias, o responsabilidades como cabeza de familia. (Entorno) El entorno transaccional y comunicacional convergen en este consumidor por qué no realiza compras físicas con su tarjeta de crédito sino directamente accede a la línea de crédito, ya sea en cajeros automáticos o avances a cuenta corriente por internet o al audio línea bancaria.

Segmento 4 :(Comportamiento) Este consumidor solicitó su tarjeta de crédito en Colombia, esta tarjeta está activa en el exterior y es utilizada de manera sistemática para trasladar fondos fuera de Colombia vía cajero automático por medio de la franquicia internacional. (Sistema afectivo-cognoscitivo) Es un consumidor que tiene ingresos fijos en Colombia, posiblemente hace arbitramento cambiario trayendo dólares a Colombia para consignarlos en cuentas corrientes y retirarlos nuevamente en el exterior, o pueden ser pensionados viajeros de altos ingresos (sistema afectivo- cognoscitivo) Un consumidor con mucha seguridad financiera o que ve la tarjeta como un negocio de intermediación financiera. (Entorno) El consumidor no realiza compras en establecimientos en el exterior con su tarjeta de crédito, razón por la cual el cajero automático se convierte en su único entorno de servicio remoto.

La Estrategia de Mercadeo

La estrategia de Mercadeo en este contexto es el conjunto de acciones aplicadas a un entorno, orientadas a producir un estímulo artificial en el sistema afectivo cognoscitivo y comportamiento del consumidor (Figura 3) Este fundamento conlleva a identificar una relación de causalidad para saber si están siendo efectivas las estrategias de los bancos en cada uno de los segmentos de mercado.

La matriz del BCG identifica la posición relativa de cada banco en la industria; y en este caso sirve además para agrupar las entidades bancarias en una sola variable categórica, que permita comparar cada cuadrante (grafico 4) contra los tres cuadrantes restantes, plantear la hipótesis nula de que las medias de cada segmento son iguales, por medio del análisis de varianza (ANOVA) con el test de Levene.

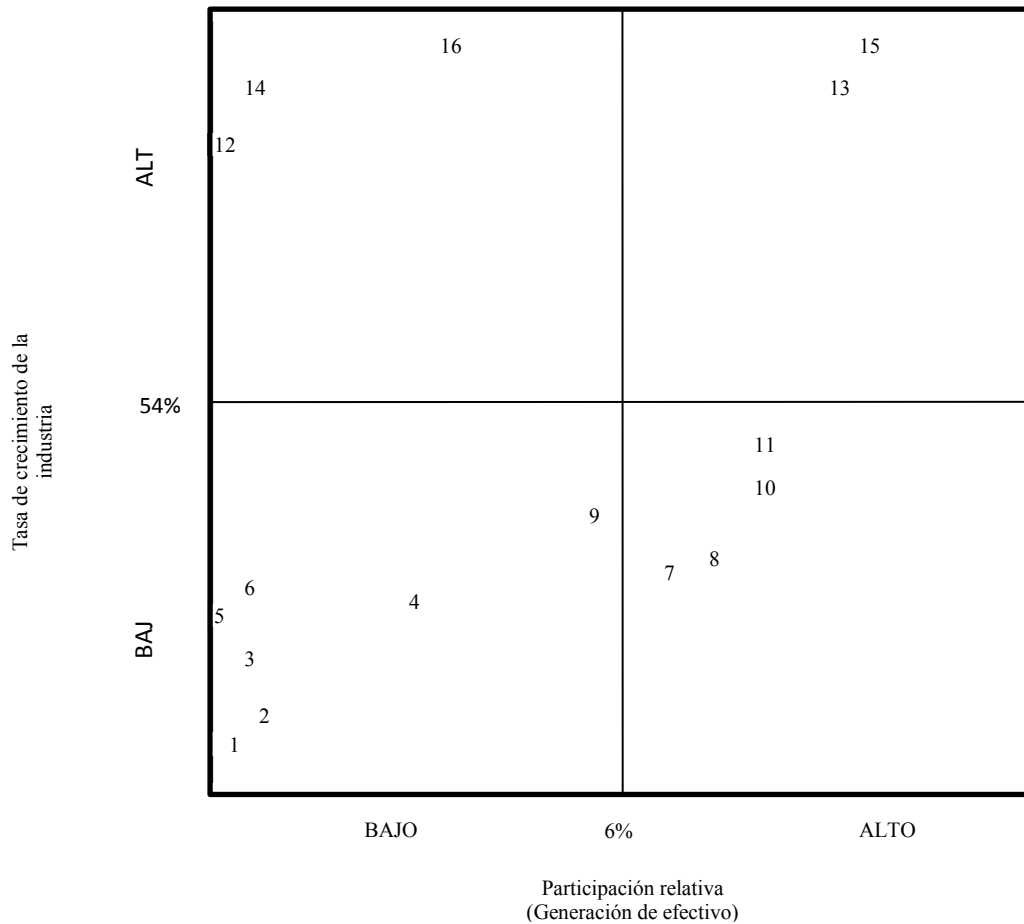
$$H_0 : u_1 = u_2 = u_3 = u_4 \quad (4)$$

Los resultados del test de homogeneidad de la varianza indicaron que hay diferencias en los promedios de afinidad de los segmentos, agrupados de acuerdo a la posición relativa de los bancos en la industria. El

estadístico de Levene para el segmento 1 es 3,731 con un valor p (Sig.)= 0,015, para el segmento 2 es de 4,203 con un valor p (Sig.)=0,009, para el segmento 3 es 35,304 con un valor p (Sig.)= 0,001, para el segmento 4 es 15,346 con un valor p (Sig.)=0,001, por lo tanto a un $\alpha = 0,01$ la hipótesis de varianzas iguales en los 2,3 y 4 segmentos se rechaza y con un $\alpha = 0.05$ se rechaza en el segmento 1.

En su forma más simple, el análisis de varianza de un factor, debe tener una variable dependiente (Segmento de Mercado) y una variable independiente categórica (Cuadrante del BCG); esta investigación se interesó por examinar las diferencias en los valores promedios de la variable dependiente, en una sola variable independiente o factor. Los estadísticos asociados con el análisis de varianza de un factor son:

Figura 4: La Matriz del Boston Consulting Group para Tarjetas de Crédito (BCG)



La figura 4 muestra cuales fueron las entidades que aportaron información para la el análisis cuantitativo, tanto para la matriz de validez como la matriz de fiabilidad., donde:

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| 1 Santander | 9 American Express |
| 2 Sudameris | 10 Bogotá |
| 3 Banco Agrario | 11 Redmultibanca Colpatría |
| 4 BBVA Colombia | 12 AV Villas |
| 5 Banco De Credito | 13 Bancolombia |
| 6 Popular | 14 Sufinanciamiento |
| 7 Occidente | 15 Davivienda |
| 8 Citibank | 16 CMR Falabella |

η^2 (n^2) La fuerza de los efectos de X (variable o factor independiente) sobre Y (variable dependiente) se mide por medio de η^2 (n^2) y su valor va de 0 a 100%.

Estadístico F. La Hipótesis nula que plantea que las medias de las categorías son iguales en la población se pone a prueba usando el estadístico F, que se basa en la proporción del cuadrado medio con respecto a X y el cuadrado medio relacionado con el error.

Cuadrado Medio. El cuadrado medio es la suma de los cuadrados dividida entre los grados de libertad adecuados.

SC_{entre} también simbolizada por SC_x , es la variación de Y relacionada con la variación en las medias de las categorías de X. Esta presenta la variación entre las categorías de X, o la porción de la suma de cuadrados en Y relacionada con X.

SC_{dentro} También conocida como SC_{error} , es la variación en Y debida a la variación dentro de cada una de las categorías de X. Esta variación no está explicada por X.

SC_y La variación total en Y es SC_y .

Comparaciones Múltiples y Significancia Estadística Entre Grupos

Para determinar si el tarjetahabiente en los diferentes segmentos reacciona a la estrategia de mercadeo de los bancos según su posición relativa en la industria, fue necesario saber en qué porcentaje la posición relativa del banco en la industria, puede predecir una variabilidad en el comportamiento del segmento; es decir la magnitud del efecto para el segmento 1 es de 42%, $p(\text{Sig.})=0,0001$ para el segmento 2 es de 28% $p(\text{Sig.})=0,0001$ para el segmento 3 de 58% $p(\text{Sig.})=0,0001$ y el segmento 4 de 6% $p(\text{Sig.})=0,187$.

El cuadrante Estrella (Alta participación vs Alto crecimiento) se compara con los cuadrantes Vaca, Perro e interrogante para los segmentos 1,2,3 y 4. El cuadrante Vaca lechera (Alta participación vs Bajo crecimiento) se compara con los cuadrantes Estrella, Interrogante, Perro para los segmentos 1,2,3 y 4; el cuadrante Perro rabioso (Baja participación vs Bajo crecimiento) se compara con los cuadrantes Estrella, Interrogante y Vaca para los segmentos 1,2,3,4; y el cuadrante Interrogante (Baja participación vs Alto crecimiento) se compara con los cuadrantes Vaca, Estrella y Perro para los segmentos 1,2,3 y 4.

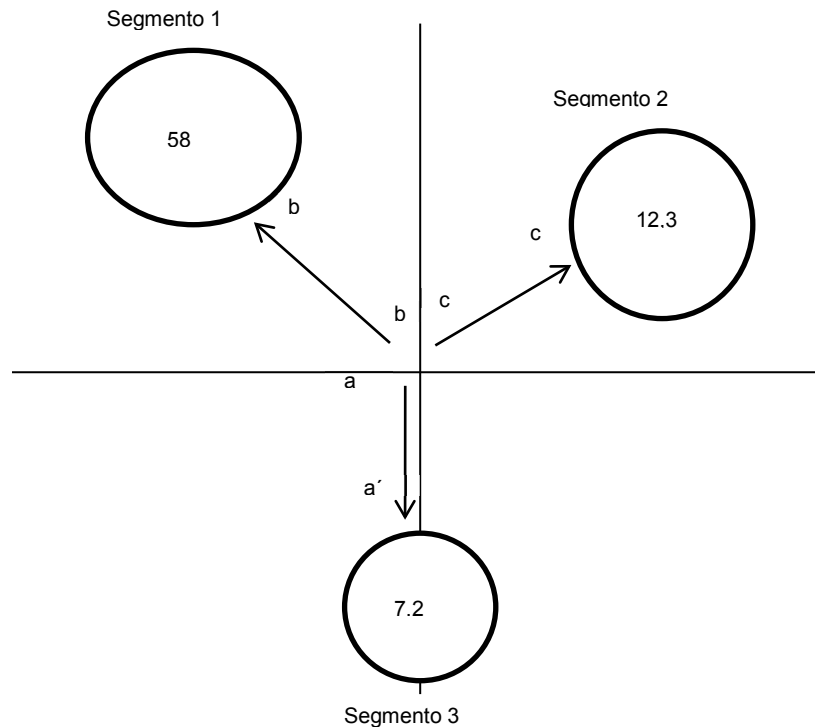
En el segmento1 ($F(16,41, p(\text{Sig.})<0,0001$): Estrella ($M=0,76, SD=0,83$) es estadísticamente significativo de interrogante ($M=0,54, SD=4,8E-2$) y perro ($M=0,88, SD=0,65$), pero no de vaca ($M=0,33, SD=0,88$) vaca es estadísticamente significativo de perro, pero no de estrella e interrogante, interrogante es estadísticamente significativo de estrella, pero no de vaca y perro. En el segmento2 ($F(8,98, p(\text{Sig.})<0,0001$) Estrella ($M=0,40, SD=0,42$) es estadísticamente significativo de perro ($M=0,49, SD=0,74$) e interrogante ($M=1,17, SD=8,23E-02$), pero no de vaca ($M=0,36, SD=1,17$). Vaca es estadísticamente significativa de perro e interrogante pero no de Estrella. Perro es estadísticamente significativo de vaca y estrella pero no de interrogante. Interrogante es estadísticamente significativo de vaca y estrella pero no de perro.

En el segmento3 ($F(31,92, p(\text{Sig.})<0,0001$): Todos los cuadrantes son estadísticamente significativos entre sí, el efecto de la estrategia de mercadeo de los bancos ofrece la mayor predictibilidad sobre este segmento y el efecto de la estrategia es el mayor sobre los consumidores de todos los cuadrantes. En el Segmento4 ($F(1,64, p=0,187$): Ninguno de los cuadrantes es estadísticamente significativo entre sí, es decir, la hipótesis de homogeneidad de la varianza no se rechaza, el efecto de la estrategia de mercadeo no tiene ningún efecto sobre los consumidores y al estos no reaccionar a la estrategia nacional de mercadeo, no pueden ser tenidos en cuenta como un segmento de mercado.

La Figura 5 muestra la existencia de tres segmentos de mercado cuyo tamaño está representado por el área de los círculos correspondientes. En este caso la diferenciación viene acompañada de una estrategia de segmentación, si ninguna de las marcas está diferenciada, cualquiera de ellas podría incrementar las ventas dirigiéndose al segmento 1, el centro del segmento más grande (e.g., a se mueve a a') Este es un

ejemplo de una estrategia de diferenciación de producto basada en el segmento (Porter 1980 se refiere a ella como estrategia de enfoque).

Figura 5: Diferenciación de Producto en un Espacio Multimodal



Esta estrategia destaca la necesidad que tienen los bancos de participar en los segmentos de mayor crecimiento compitiendo por la apertura de nuevas cuentas

Si una de las marcas hace tal movimiento, la decisión de las marcas restantes entre orientarse a los segmentos 2 o 3 o dirigirse a 1 (y compartir las ventas del segmento 1) va a depender del tamaño relativo de los segmentos de mercado y los costos de dichos movimientos alternativos. Si la marca A alcanzara diferenciación de producto en la dirección de 1, podría incrementar el precio al ajustarse mejor a la necesidades del consumidor en el segmento 1. Si este incremento resulta ser alto, la utilidad resultante de un monopolio en el largo plazo, va a depender de los costos en que se incurre al pasarse o permanecer en a' y la atractividad de ese mayor nivel de ganancia en otras firmas. Si la firma a quisiera incrementar sus precios apenas por encima de un incremento en sus costos, las ganancias adicionales recibidas no serían suficientes para que otra firma repitiera el mismo movimiento, si lo hiciera las dos marcas tendrían que compartir la demanda del segmento 1 a un nivel de ventas y ganancias más bajo para ambos. Todas aquellas definiciones que describen la diferenciación de producto como un intento por alterar las funciones de la demanda en el mercado fracasan en reconocer esta opción estratégica; adicional a esto aquellas definiciones que la restringen a atributos no físicos fracasan en usar todas las características relevantes del producto en la implementación de esta estrategia.

De esta forma Davivienda y Bancolombia se convirtieron en los emisores de tarjetas más grandes en Colombia compartiendo los segmentos de introducción y crecimiento del mercado, por medio de la colocación masiva de tarjetas, que aporta el 58% de la varianza explicada en el ciclo de vida del producto. Davivienda gracias a su reciente adquisición del Banco Superior, adquirió la franquicia de Dinners Club para lograr con un 180% de crecimiento dentro de la industria y 15% de la cuota relativa del mercado, así

mismo Bancolombia gracias a su diversificado portafolio para grandes empresas, medianas, pymes, personas naturales y su reciente producto Éxito Bancolombia entra a competir en el mercado de las tarjetas de establecimiento para redención de puntos, alcanzando el 72% del crecimiento en la industria y el 22% de la participación del mercado.

CONCLUSIONES

Para proponer un esquema perceptivo y psicosociológico de la tarjeta de crédito se relacionaron los conceptos de la rueda de análisis del consumidor y el triángulo de marketing de servicios para la administración eficaz del portafolio; sin embargo los actores involucrados y los diferentes tipos de relación comercial que se generan entre estos, constituye un reto para el analista de mercados que debe considerar un esquema relacional muy complejo entre el tarjetahabiente, banco emisor, comercios afiliados, franquicias y bancos adquirientes. La nueva lógica del marketing implica ampliar las fronteras que definen el concepto de mercadeo, para poder incorporar en los planes de negocios no solo el concepto de valor agregado, ampliando el cubrimiento global de las franquicias internacionales, sino también el valor en intercambio al ofrecer beneficios a los tarjetahabientes por medio de alianzas con establecimientos en el momento de compra, pero además el valor en uso al hacer más eficientes las relaciones no solo contractuales y comerciales de toda la industria financiera aun cuando el tarjetahabiente no esté haciendo uso del servicio.

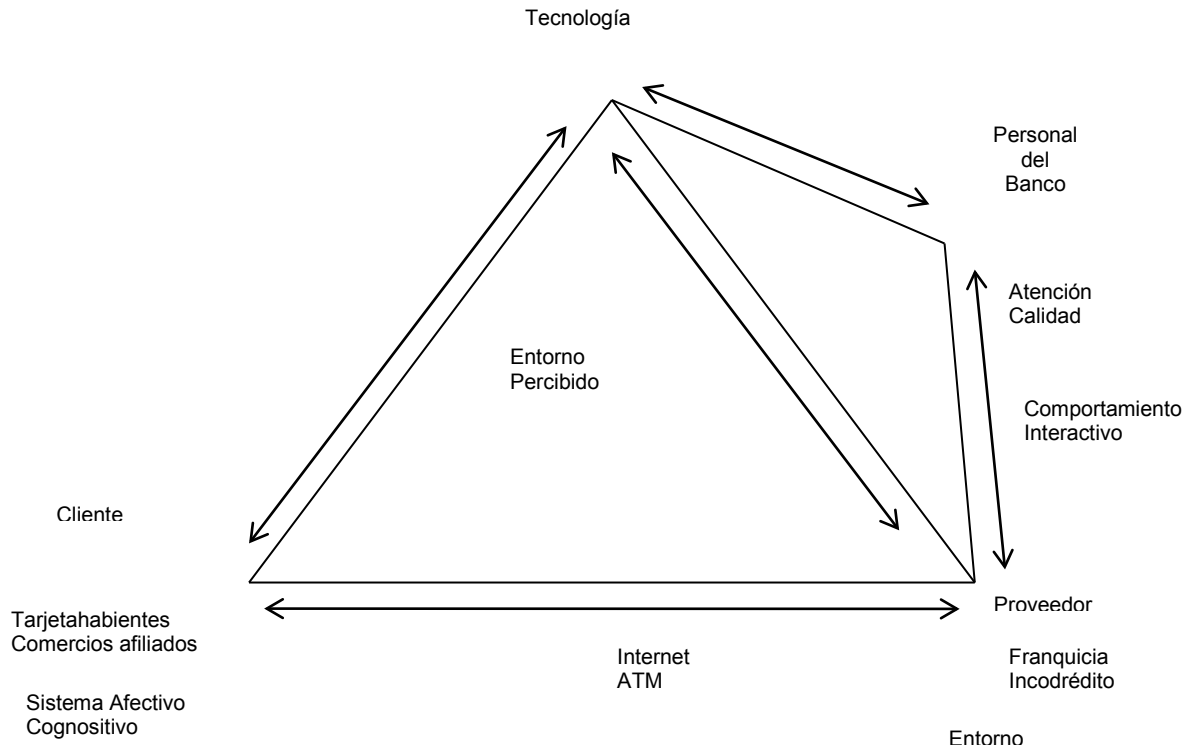
La tecnología es el recurso operante fundamental de la mezcla del marketing de servicios extendido, incluye la interacción y análisis que ocurre en tiempo real de transacciones entre clientes, proveedores y personal de la compañía, por ejemplo entre los bancos (emisor y adquiriente), el establecimiento de comercio y el switch (Red), es necesario mantener conectados bajo una red de enrutamiento los datos entre distintos puntos de origen, autorizar las transacciones, proveer y mantener los datafonos, conciliar y compensar las transacciones entre los Bancos. La tecnología da forma a la pirámide de servicios (Figura 6) ubicando en los vértices de su base la compañía, los clientes y los proveedores, por medio de esta, tres tipos de marketing deben llevarse a cabo de manera conveniente para que el servicio funcione: Marketing interno, externo e interactivo. Para que la pirámide se construya como un todo, cada uno de los lados resulta esencial. En el caso de los servicios, cada una de las tres actividades de marketing son primordiales para el éxito; por ello cuando alguno de los lados no ocupa su espacio, será imposible dar soporte óptimo al esfuerzo total de marketing que resulta fundamental para construir y sostener la relación a largo plazo y cumplir su propósito central de formular promesas a través de los medios y comercios afiliados a los tarjetahabientes, facilitar las promesas por medio de las franquicias, entidades supervisoras de seguridad y bancos adquirientes y cumplir promesas con la capacitación de personal idóneo en la compañía, ejecutivos y representantes de ventas que se establecen relaciones a largo plazo con los tarjetahabientes.

La mezcla de marketing de servicios financieros en el triángulo de marketing de servicios y la rueda de análisis del consumidor deben ser integradas para: implementar una óptima gerencia de portafolio de tarjetas de crédito con el fin de formular promesas basadas en el entorno percibido del consumidor, detectar y responder a las necesidades de los tarjetahabientes durante el proceso de venta personal y una publicidad orientada a segmentos, facilitar promesas con una adecuada gama de productos y una correcta fijación de precio, logrando un adecuado cálculo de interés bancario corriente para la categoría de consumo ordinario, que corresponda a la tasa efectiva anual promedio ponderada por los montos de los créditos desembolsados, cumplir promesas con la apropiada localización, atención y calidad que reduzcan la disonancia cognitiva del cliente, entre lo que esperaba de su servicio y lo que recibió en la prestación de este.

Las limitaciones del estudio giran alrededor de las características de los datos utilizados para el análisis empírico. La imposibilidad de saber quién era el sujeto que realizó las transacciones registradas en la Superfinanciera condujo a estimar un criterio de segmentación por comportamiento, es decir el uso de resultados del análisis factorial partió de la base que si las variables A y B aportan una fuerte carga

factorial al componente C, entonces A y B comparten una relación de correspondencia lo suficientemente fuerte para validar las hipótesis correlacionales $p(\text{Sig}) < 0,001$ $H_{a1}, H_{a2}, H_{a3}, H_{a4}, H_{a5}, H_{a6}, H_{a7}$.

Figura 6: La Pirámide de Servicio para Tarjeta de Crédito



La gerencia de portafolio de tarjetas de crédito debe integrar un esquema perceptivo del consumidor en el direccionamiento estratégico de la categoría, para establecer un equilibrio entre estandarización y personalización

Un estudio posterior debería afrontar el problema como de relacionar el perfil psicodemográfico del tarjetahabiente, con los hábitos de uso del servicio, por medio de un trabajo de campo que permita tabular cruzadamente las variables prominentes del análisis factorial con el perfil de los usuarios. La prueba de ANOVA pone bajo escrutinio la validez de utilizar solamente el comportamiento como criterio único de segmentación, porque plantea nuevos interrogantes sobre diferentes comportamientos para unos tarjetahabientes con similares características sociodemográficas, por ejemplo: El segmento 1 incrementa su endeudamiento ante su incapacidad de mantener su tarjeta vigente, pero el segmento 3 aumenta su financiamiento mediante el avance en efectivo a cuenta corriente o retiro por cajero automático.

Los consumidores no deberían aceptar todas las ofertas de crédito que se les ofrece, sin tener en cuenta la amortización de sus pasivos y la valoración de la tarjeta de crédito como alternativa de crédito frente a otras fuentes de crédito, deberían tener en cuenta el daño que le hacen a su vida financiera adquiriendo productos a crédito que al aumentar su valor presente neto, marginan al consumidor de adquirir otros beneficios en el futuro.

La colocación de plásticos a consumidores que no tienen capacidad de mantener su tarjeta vigente mes a mes, aumentan sus intereses de mora y la cartera castigada al banco ante la imposibilidad de recaudo.

La rueda de análisis de consumidor se convierte en el pivote de toda la investigación al permitir identificar dinámicas presentes para entornos singulares y darle congruencia a la metodología del estudio de caso, permite articular toda la revisión bibliográfica sobre y el análisis de datos, permitirá involucrar el

componente psicosociológico del servicio financiero en el vector estratégico de los planes de acción orientados al volumen de ventas y posicionamiento a largo plazo en la formulación de planes de mercadeo.

ANEXOS

Formato de Entrevista

Entrevistas no estructuradas realizadas en el mes de Octubre de 2008 a:

María Camila Poveda, Gerente de Tarjetas del Banco Santander en Bogotá, Calle 100 No 7-25, Tel: 2842765

Gustavo Leño, Vicepresidente de Visa para Colombia, en Bogotá Calle 72 No 6-12, Tel: 2125201

1. ¿Explíqueme la relación que su entidad tiene con los siguientes actores en el negocio de las tarjetas de crédito?

Comercios afiliados

Franquicias internacionales

Bancos Emisores

Bancos Adquirientes

Tarjetahabientes

2. ¿Defina las siguientes variables según el contexto de su negocio?

Tarjetas vigentes a la fecha de corte

Tarjetas vigentes durante el mes

Tarjetas Canceladas

Tarjetas Bloqueadas temporalmente

Número de Compras a nivel Nacional

Monto de Compras a Nivel Nacional

Número de Avances en el Exterior

Monto de avances en el Exterior

Número de Compras en el Exterior

Monto de Compras en el Exterior

Intereses Corrientes

Intereses de Mora

Cartera castigada a Capital

Cartera Castigada diferente a Capital

Saldo

Cupo de crédito utilizado

REFERENCIA

Borden, N. (1965). *The concept of the marketing mix, in G, Science in Marketing*. Wiley, New York: Schwartz (ed).

Cowell ,D (1984) *The Marketing of services*: London, Heineman

Chamberlin, E (1965), *The Theory of monopolistic competition*. Cambridge, MA; Harvard University Press.

Dickson, P.R & Ginter, J (1987) "Market Segmentation, Product Differentiation, and Marketing Strategy," *Journal of Marketing*, vol, 35 Abril p 1-10.

Gutierrez, R y Etcheverry, R. (1992) "Mercadeo para Banqueros: Dirección estratégico en targetas de Credito " Bogotá: Federación Latinoamericana de Bancos.

Superintendencia financiera de Colombia, "Informe de Tarjetas de Crédito," Retirado en 20 Marzo de 2010, del Website: [http:// www. Superfinanciera.gov.co](http://www.Superfinanciera.gov.co)

Kotler, Keller & Lane (2006) *Comunicaciones integradas de Mercadeo. Dirección de Marketing 12° ed.* Edición. Méjico: Pearson Prentice Hall p 466- 569.

Lancaster, K (1979) *Variety, Equity, and Efficiency*, New York: Columbia University Press.

Lamb, Hair, Mc Daniel (1992) “Product Concepts” *Principles of Marketing*, Cincinnati: South-Western Publishing co, p 224-230

Martinez, P (2006) “El Método de Estudio de caso, estrategia metodológica de Investigación Científica” Universidad del Norte. *Pensamiento y Gestión* N 20. p. 165-193

McCarthy, E (1960) *Basic Marketing, A Managerial Approach*. Homewood,IL:Richard D. Irwin

McGoldrick, P. y Greenland, P. J. (1996). *Comercialización de servicios financieros*. España: McGrawHill.

Peter, J.P, Olson, J.C (2008) “The Wheel of consumer Analysis”, *Consumer Behavior & Marketing Strategy*. New York : The McGraw-Hill Companies, Inc. p. 12-298

Porter, M (1976) *Interbrand choice, Strategy and Bilateral Market Power*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Rosen, S (1974) “Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition”, *Journal of Political Economy*, 82 (Enero/Febrero), 34-55.

Samuelson, P (1976) *Economics*, New York: Mc GrawHill Book Company.

Shaw, A (1912) “Some problems in Market Distribution”, *Quarterly Journal of Economics*, (Agosto) p.703-765

Shaw, E (1994) *The Utility of the Four utilities concept*, In *research in Marketing*, Supplement 6. J Sheth and R Fullerton eds. Reenwich, CT: JAI Press.

Vargo, S & Lush, R (2004) *Evolving to a New Dominant Logic for Marketing* “*Journal of Marketing*” Vol 68 p 1-17

BIOGRAFIA

Administrador de empresas y Magister de Southern New Hampshire University con énfasis en Marketing, experiencia en Investigación de mercados para el sector de medios impresos, consumo masivo, tecnología y servicios financieros, Miembro de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC), Docente de planta de la Universidad Militar Nueva Granada, Dirección Cra 11 No 101-80 Conmutador: (57+1) 2757300, (57+1)6343200 Fax: (57+1) 2147280, Correo electrónico: santiago.garcia@unimilitar.edu.co

Administrador de Empresas, Magister en Ciencias de la Gestión de la Universidad de Rouen, estudiante de Doctorado en Ciencias de Gestión Convenio Universidad Nacional de Colombia, Universidad de Rouen, Paris y Director activo del grupo GECEI de la Universidad Militar Nueva Granada. Ha realizado proyectos de investigación en temas relacionados con la cadena productiva del software y temas relacionados con redes sociales, Docente de planta de la Universidad Militar Nueva Granada, Dirección Cra 11 No 101-80 Conmutador: (57+1) 2757300. (57+1) 6343200 Fax: (57+1) 2147280 Correo electrónico fernando.aleman@unimilitar.edu.co

EL COMPROMISO ORGANIZACIONAL DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA

Sonia Elizabeth Maldonado-Radillo, Universidad Autónoma de Baja California

Ana Ma. Guillén Jiménez, Universidad Autónoma de Baja California

Rafael Ernesto Carranza Prieto, Universidad Autónoma de Baja California

RESUMEN

El compromiso organizacional es un vínculo entre el trabajador y su organización, es un constructo que ocupa un lugar importante en el estudio del comportamiento organizacional. Este trabajo presenta una investigación de tipo exploratorio, correlacional, transversal con diseño no experimental sobre la percepción de los empleados del área administrativa de una universidad pública respecto a su trabajo y a la institución para la cual laboran. Su objetivo es describir el nivel de compromiso organizacional de los empleados y la relación entre el compromiso organizacional y los factores que lo integran. Para lograrlo se realizó un estudio en una muestra de 70 trabajadores, en la cual se evaluó el aspecto afectivo, de continuidad y normativo del compromiso con la organización utilizando el instrumento de medición propuesto por Allen y Meyer y validado por Frutos para su empleo en universidades. Los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los empleados tienen un compromiso definido como normal con su organización; además, revelan las relaciones entre los factores y el compromiso organizacional.

PALABRAS CLAVE: Compromiso Organizacional, empleados universitarios, compromiso afectivo, compromiso de continuidad, compromiso normativo

ORGANIZATIONAL COMMITMENT IN PUBLIC UNIVERSITY ADMINISTRATIVE EMPLOYEES

ABSTRACT

Organizational Commitment is defined as the degree to which an employee experiences a bond with their organization. This concept has an important place in the study or organizational behavior. The purpose of this research was to identify the level of organizational commitment in employees of a public university and the relation between three different types of organizational commitment. This study is correlational-exploratory with a nonexperimental research design. To collect data, Meyer & Allen's Organizational Commitment Questionnaire (OCQ) was used to measure organizational commitment. Participants in the research included 70 employees who worked in the administrative field at a public university. The main results allow us to affirm that the majority of employees have a normal level of commitment to organization. A correlation analysis between the factors of organizational commitment revealed that a significant relationship exists between affective commitment–normative commitment and affective commitment–continuance commitment but not between normative commitment–continuance commitment.

JEL: M12

KEYWORDS: Organizational commitment, employee university, affective commitment, continuance commitment, normative commitment,

INTRODUCCIÓN

En el actual entorno económico de globalización, cambios tecnológicos vertiginosos y competitividad, la gestión de los recursos humanos tiene ante sí el desafío de la creación de herramientas que le permitan vincular a la organización con sus empleados logrando de esta manera la consecución de las metas u objetivos corporativos.

Dada la relevancia del papel de los empleados en este reto, no resulta sorprendente que emerjan intentos para explicar qué variables psicológicas o sociales influyen favorablemente en los trabajadores. Pese a esos esfuerzos, las evidencias empíricas indican que las metas son alcanzadas más rápidamente cuando los empleados han desarrollado un alto grado de identificación con la organización (Mañas y col., 2007). Es aquí precisamente en donde la temática del compromiso organizacional adquiere una enorme significación.

El compromiso organizacional puede convertirse en esa herramienta que permita analizar la lealtad y la vinculación de los empleados con la organización. Si se logra conseguir que los trabajadores estén muy identificados e implicados con la organización en la que laboran, mayores serán la probabilidad de que permanezcan en ella, posibilitando el desarrollo de habilidades y capacidades colectivas que, eventualmente, los conducirán hacia una organización más eficiente y eficaz (Bayona, Goñi y Madorrán, 2000).

En los estudios realizados sobre CO es posible identificar dos enfoque conceptuales del término compromiso organizacional; uno está centrado en el concepto de compromisos múltiples y el otro, en la vertiente multidimensional (Barraza, 2008). La presente investigación tomará como base el segundo enfoque, éste aglutina el concepto de CO con diferentes factores relacionados con el apego afectivo a la organización, los costos percibidos por el empleado asociado a dejar a la organización y con la obligación de permanecer en ésta.

El objetivo del trabajo consiste en describir el nivel de compromiso organizacional de los empleados y la relación entre el compromiso organizacional y los factores (afectivo, normativo y de continuidad) que lo integran, utilizando como instrumento de medición el propuesto por Allen y Meyer (1990) validado por Frutos y col. (1998), aplicado a una muestra de 70 empleados administrativos de una universidad pública. Esta descripción es importante porque con base en ella, podrán establecerse estrategias que permitan el mejoramiento de las actitudes de los empleados lo cual es fundamental para que el trabajo encomendado se realice con eficiencia y eficacia y como consecuencia, se alcanzarán más rápidamente las metas y objetivos de la organización.

El estudio se limita conceptualmente al compromiso organizacional, espacialmente al área financiera de una Universidad Pública ubicada en el noroeste de México. Temporalmente la investigación cubrirá el periodo comprendido en 2010. Este estudio se ha estructurado de la siguiente manera: luego de la introducción, se presenta una revisión literaria que resume las principales líneas de investigación que se han desarrollado en torno al tema; después, en el apartado de metodología, se describen tanto los objetivos e hipótesis, como el instrumento y las herramientas estadísticas utilizadas para recolectar y analizar la información; posteriormente, los resultados alcanzados se discuten a la luz de algunas investigaciones previas; y por último se presentan las conclusiones y futuras líneas de investigación que se desprenden del trabajo realizado.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Una de las variables ampliamente estudiadas del comportamiento organizacional es, sin duda, el compromiso organizacional (CO), el interés en su estudio se encuentra fuertemente ligado a resultados organizacionales tales como el desempeño, la satisfacción laboral o el ausentismo (Juaneda y González, 2007), incluso existen varias investigaciones que muestran al CO como un buen predictor de la puntualidad y rotación de personal en la organización (Edel, García y Casiano 2007).

En el transcurso del tiempo la conceptualización de término CO ha transitado por varias etapas, de ahí que se conozcan múltiples acepciones; en los trabajos de Juaneda y González (2007) y Loli (2007) se realiza una buena revisión de estas definiciones entre las cuales destacan las de Sheldon (1971), Porter, Steers, Mowday, y Boulain (1974), Mathieu y Zajac (1990), Robbins (1999), Hellriegel y col., (1999), Davis y Newstrom, (2001); incluso se describen las más recientes de Logomarsino (2003) y Arias (2001). Pero sin duda, la definición más popular corresponde a Meyer y Allen (1990) quienes definen el CO como un “estado psicológico que caracteriza la relación entre una persona y una organización” (Loli, 2007:30)

La revisión de la literatura asociada al desarrollo del concepto del CO revela una división de opiniones en torno a la naturaleza del constructo (actitudinal contra comportamental) y a sus dimensiones (unidimensional contra multidimensional) (Juaneda y González, 2007). En la actualidad existe una corriente dominante que considera al CO como un constructo multidimensional, esto es, bajo esta denominación coexisten diferentes tipos de compromiso y se entiende que una persona puede sentir, simultáneamente y con la misma intensidad, las diferentes formas de compromiso (Frutos, Ruiz y San Martín, 1998).

De acuerdo a Gallardo (2008), entre las conceptualizaciones de enfoque tridimensionales propuestas destacan las de O'Reilly y Chatman (1986) y las de Meyer y Allen (1984;1991). La postura de Meyer y Allen reposa en tres dimensiones que permiten a los individuos vincularse a las organizaciones. Así, ubica el compromiso afectivo (CA) como el deseo de pertenecer a la organización; compromiso de continuidad (CC) se basa en la creencia que dejar la organización será costoso -lo necesitan- y, el compromiso normativo (CN) lo visualizan como el sentido de obligación hacia la organización -deben/están obligados- (Meyer y Allen, 1991).

El compromiso afectivo es un lazo emocional que puede definirse como el vínculo afectivo existente entre un empleado y la organización para la cual labora, se caracteriza por la identificación e implicación del individuo con la organización, así como el sentimiento de placer de formar parte de ella (Simó, 2008).

El compromiso de continuidad se refiere a la necesidad de permanecer en la organización y puede ser definido como la conciencia del empleado respecto a la inversión en tiempo y esfuerzo que se perderían en caso de dejar la organización para encontrar otro empleo (Loli, 2007).

El compromiso normativo es la creencia en la lealtad a la organización en correspondencia a ciertas prestaciones (Loli, 2007), definiéndose como un vínculo con la organización debido a la obligación que siente el individuo dado que piensa que es lo correcto y lo que debe hacer (Simó, 2008).

En la bibliografía se encuentran reportadas numerosas investigaciones sobre el CO, según Juaneda y González (2007) una de las primeras investigaciones fue la de Steers en 1977 en donde aparece reflejada las relaciones entre el compromiso y algunas variables sobre resultados individuales. Precisamente en el trabajo de Juaneda y González (2007) se presenta un análisis de algunos de los resultados obtenidos en diversas investigaciones que sin ser exhaustivo, es útil ya que revela las variables estudiadas y los instrumentos de medición utilizados.

En el campo educativo, el compromiso organizacional, como constructo teórico y como variable empírica ha sido poco estudiado, sobre todo en el área administrativa; no obstante, pueden rescatarse algunas investigaciones recientes en el contexto de la educación superior, las cuales se ilustran en la Tabla 1

Tabla 1: Estudios en Educación Superior sobre Comportamiento Organizacional

Autores	Capellas y Veciana (2004)	Loli, A (2007)	Adel, Garcia, Casiano (2007)	Mayorga, Ramírez y Vilorio (2008)
contexto	español	Peruano	mexicano	Venezolano
tamaño de la muestra	388	72	30	126
tipo de organización	Universidad Pública	Universidad Pública	Universidad Pública	Universidad Pública
instrumento aplicado	OCQ de Porter (1979)	Compromiso Organizacional de Loli	Cuestionario de Meyer y Allen (1991)	CDOA
técnica para determinar la validez	No especificada	Análisis Factorial Exploratorio	Jueceo	Análisis Factorial Exploratorio
técnica para determinar la confiabilidad	Coefficiente Alfa de Cronbach $\alpha = 0.84$	Coefficiente Alfa de Cronbach $\alpha = 0.88$	Coefficiente Alfa de Cronbach $\alpha = 0.64$	Coefficiente Alfa de Cronbach $\alpha = 0.97$

Aquí se muestran algunas de las investigaciones más recientes sobre el tema en el contexto de las universidades públicas.

Fuente: Elaboración propia

METODOLOGÍA

Objetivos y Preguntas: Teniendo como antecedente las escasas investigaciones en el área, surge la inquietud de realizar este estudio cuyo objetivo es describir el tipo de nivel de compromiso organizacional de los empleados del área administrativa con la universidad pública para la cual laboran; y si existe relación entre el CO y los factores que lo integran. Utilizando como guía las preguntas mencionadas a continuación:

1. ¿Cuál es el tipo de nivel de compromiso organizacional de los empleados del área administrativa con los empleados del área administrativa con
2. ¿Existe una relación significativa entre el CO y los factores que lo integran (CA, CC y CN)?
3. En caso afirmativo, ¿cuál es la fuerza y naturaleza de la relación del CO con los factores que lo integran?

Tipo de Estudio y Diseño: Con la intención de alcanzar el objetivo propuesto se realizó un estudio transversal con diseño no experimental, caracterizado como exploratorio-correlacional. Se asumió como exploratorio por tener la intención de obtener información sobre un contexto particular poco estudiado y se presume correlacional porque evaluó la relación entre dos o más conceptos (Hernández y col., 2006).

Población y Muestra: El análisis tomó como universo a los trabajadores administrativos que laboran en el área financiera de los tres campus que componen una universidad pública; se empleó una muestra probabilística de 70 participantes a los cuales, entre julio y agosto de 2010, les fue aplicado el cuestionario. La ficha técnica del estudio se muestra en la Tabla 2, mientras que en la Tabla 3 se ilustra el perfil demográfico.

Tabla 2: Ficha de Estudio

Características	Encuesta
Universo (N=112)	Empleados administrativos que prestan sus servicios en el área financiera
Ámbito Geográfico	Universidad Pública Mexicana
Método de recogida de información	Cuestionario
Tipo de muestra	Probabilística
Tamaño muestra (n)	70
Nivel de Confianza	99%
Error muestral	±0.95%
Fecha del trabajo de campo	julio-agosto de 2010

Esta Tabla Ilustra La Ficha Técnica De La Investigación Realizada Con Una Muestra Probabilística.

Tabla 3: Características Demográficas

Característica	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sexo		
Femenino	47	67.1
Masculino	21	30.0
No especificó	2	2.86
Edad (Años)		
Menos de 25	4	5.7
Entre 25 y 35	18	25.7
Entre 36 y 45	24	34.3
Entre 46 y 55	20	28.6
Más de 55	3	4.3
No especificó	1	1.4
Antigüedad en la institución (Años)		
Menos de 2	4	5.7
Entre 2 y 10	24	34.3
Entre 11 y 20	14	20.0
Entre 21 y 25	21	30.0
Más de 25	7	10.0
Antigüedad en el puesto (Años)		
Menos de 2	10	14.3
Entre 2 y 10	34	48.6
Entre 11 y 20	14	20.0
Entre 21 y 25	10	14.3
Más de 25	2	2.9
Campus de procedencia		
Ensenada	17	24.3
Mexicali	32	45.7
Tijuana	21	30.0

La Tabla describe las características demográficas de la muestra estudiada que en su mayoría son mujeres

Fuente: Elaboración propia con resultados de trabajo de campo

Instrumento

Para la medición del compromiso organizacional se utilizó la versión validada por Frutos y Col. (1998) del Cuestionario sobre Atributos de la Organización (CATO) propuesto por Allen y Meyer (1990). Este instrumento mide los niveles de compromiso organizacional (afectivo, de continuidad y normativo), se encuentra constituido por 21 ítems cuya categoría de respuestas fue en escalamiento numérico de cinco valores, donde (1) es de totalmente en desacuerdo y (5) es totalmente de acuerdo.

La escala de compromiso afectivo consta de 7 reactivos y evalúa como se siente el individuo en cuanto al apego emocional y a permanecer en la institución; la escala de compromiso de continuidad consta de 6 reactivos que ponderan los costos asociados a la separación laboral y la disponibilidad de alternativas de

trabajo; la escala de compromiso normativo se compone de 8 ítems que miden el nivel de obligación que el empleado siente hacia su organización y por continuar trabajando en la misma.

Aun cuando la confiabilidad del instrumento se ha determinado en varias investigaciones anteriores (Edel, García y Casiano, 2007), en este estudio se corroboró a través del α de Cronbach este índice estadístico, asume “que la escala está compuesta por elementos homogéneos los cuales miden las mismas características y la consistencia interna de la escala puede evaluarse mediante la correlación existente entre los ítems de la misma” (Zapata y Canet, 2008, p.10). El α de Cronbach obtenido fue de 0.813 el cual, según George y Mallery (1995), podría considerarse con un nivel bueno; lo que cualifica al instrumento como válido, esto es, los resultados obtenidos son confiables para inferir a partir de ellos (Agresti y Finlay, 1986).

Análisis de Datos

Se utilizó el paquete Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para obtener frecuencias, estadísticos descriptivos, la confiabilidad (α de Cronbach) y la matriz de correlaciones entre las variables. Para llevar a cabo la valoración del compromiso organizacional, se empleó el baremo de intensidad mostrado en la siguiente tabla:

Tabla 4: Baremo de Intensidad

Rango (%)	Categoría
$\leq Q 1$	Bajo
$> Q 1$ y $\leq Q 3$	Normal
$> Q 3$	Alto

Aquí se muestran las categorías del baremo utilizado para determinar el compromiso organizacional Fuente: Loli (2007)

La determinación de la correlación entre los factores que integran el compromiso organizacional se realizó a través del cálculo del coeficiente rho de Spearman. Valores cerca de 1 indican una correlación fuerte y positiva, valores próximos a -1 indican una correlación fuerte y negativa; mientras que los valores cercanos a cero indican que no hay correlación lineal. Los signos positivos o negativos solo indican la dirección de la relación (Martínez y Col, 2009).

RESULTADOS

Estadísticos Descriptivos de las Dimensiones del Comportamiento Organizacional

En la Tabla 5: se presentan los indicadores estadísticos de cada uno de los componentes del comportamiento organizacional.

Tabla 5: Estadísticos descriptivos de las variables

VARIABLES	Media	Mediana	Desviación Estándar	Skewness	Núm. Ítems
Comportamiento Afectivo (CA)	4.31	4.43	.614	-1.473	7
Comportamiento de Continuidad (CC)	2.87	3.00	.60	.206	6
Comportamiento Normativo (CN)	3.22	3.17	1.05	.113	8

En la Tabla muestran los resultados de los estadísticos descriptivos de la muestra. La escala varía entre 1 y 5; donde 1 es la puntuación más baja y 5 la más alta. Fuente: Elaboración propia con resultados de trabajo de campo

Los indicadores estadísticos son el reflejo del actuar de la muestra. Partiendo del tipo de escala utilizada, a mayor valor en la escala, mayor intensidad posee la dimensión entonces puede afirmarse que la dimensión afectiva del comportamiento organizacional es la predominante en la muestra estudiada. Para esta dimensión, la media se ubica en 4.31 cercana a la mediana de 4.43 lo cual indica un sesgo negativo en la curva normal. Este sesgo en la distribución se debe a que el 7.1% de los respondientes, equivalente a 5 personas, manifiesta no estar identificado con la organización por lo cual no se encuentra satisfecho de pertenecer a la misma.

Estos resultados conducen a reconocer que los empleados administrativos tienen una identificación psicológica fuerte con la universidad pública para la cual laboran y se sienten satisfechos de pertenecer a la misma.

Compromiso Organizacional de los Empleados Administrativos

En términos generales puede considerarse que el mayor porcentaje de empleados administrativos de la universidad pública se ubican dentro de una categoría Normal de compromiso organizacional (58%), ya que 40 de los 70 respondientes se encuentran dentro del rango $> Q 1$ y $\leq Q 3$. La Tabla 6 muestra la distribución de frecuencias en relación a un baremo de intensidad

Tabla 6: Compromiso Organizacional Global

	CATEGORÍAS		
	$\leq Q 1$ (Bajo)	$> Q 1$ y $\leq Q 3$ (Normal)	$> Q 3$ (Alto)
Frecuencia	15	40	15
Frecuencia Porcentual	21%	58%	21%

*En esta Tabla se describen las frecuencias comparadas con el baremo de intensidad propuesto
Fuente: Elaboración propia con resultados de trabajo de campo*

Relaciones Entre los Factores Que Integran el Compromiso Organizacional

Con la intención de averiguar si existe asociación entre ellos se utilizó la correlación de Spearman, con un nivel de confianza del 95% aplicada a la muestra total de 70 empleados administrativos.

Revisando las correlaciones mostradas en la Tabla 7 se aprecia que el compromiso organizacional tiene una asociación positiva y significativa con el compromiso afectivo (valor-p .001), con el compromiso normativo (valor-p .000) y con el compromiso de continuidad (valor-p .000). Sin embargo, la única asociación moderada se da entre el compromiso organizacional y el compromiso normativo (.685) ya que en los otros casos la asociación es débil (Martínez y col. 2009).

Lo que debe entenderse que a mayor compromiso afectivo, normativo o de continuidad habrá un mayor compromiso organizacional. Respecto a las correlaciones entre los factores que integran el compromiso organizacional mostradas en la Tabla 8, los resultados manifiestan que existe una asociación positiva y significativa entre el compromiso afectivo y el compromiso normativo (valor-p .000) lo cual indica que a mayor compromiso normativo, mayor es el compromiso afectivo entre los empleados y la organización. Asimismo, existe una asociación débil negativa pero significativa en el caso de la relación entre compromiso afectivo y compromiso de continuidad (valor-p .000); lo cual revela que a mayor compromiso afectivo menor será el compromiso de continuidad. Por último, no existe asociación entre el

compromiso normativo y el compromiso de continuidad pues no se encontró significación estadística (valor-p .651).

Tabla 7: Correlación entre el Compromiso Organizacional y sus Variables

Factores	rho-Spearman	Valor-p	Significancia	Tipo de Asociación Θ
CA vs CN	.425	.000	*	Débil
CA vs CC	-.424	.000	*	Débil
CN vs CC	-.055	.651	n.s	No existe
CO vs CA	.396	.001	*	Débil
CO vs CN	.685	.000	*	Moderada
CO vs CC	.495	.000	*	Débil

Aquí se ilustran las asociaciones existentes entre las dimensiones que integran el compromiso organizacional. Θ Tipo de asociación de acuerdo a lo señalado por Martínez y Col (2009) Fuente: Elaboración propia con resultados de trabajo de campo

Tabla 8: Correlaciones entre factores del Compromiso Organizacional

Dimensión		Afectivo	Normativo	Continuidad	Compromiso Organizacional
Afectivo	r-Spearman	1.000			
	Sig. (2 colas)	.000			
Normativo	r-Spearman	.425**	1.000		
	Sig. (2 colas)	.000	.000		
Continuidad	r-Spearman	-.424**	-.055	1.000	
	Sig. (2 colas)	.000	.651	.000	
Compromiso Organizacional	r-Spearman	.396**	.685**	.495**	1.000
	Sig. (2 colas)	.001	.000	.000	.000

Aquí se aprecian las asociaciones existentes entre el compromiso organizacional y las dimensiones que lo integran.

*** Correlación significativa a un nivel de 0.01 Fuente: Elaboración propia con resultados de trabajo de campo*

CONCLUSIONES

Con base en el análisis de los resultados se logró conocer que el nivel de compromiso de los empleados que laboran en el área administrativa de una universidad pública, que desde el enfoque conceptual-multidimensional, puede definirse como un nivel normal; ya que el mayor porcentaje de personas (58%) se ubican dentro de esta categoría, seguido de un grupo de bajo compromiso (21%) y uno del alto compromiso (21%). Lo anterior puede considerarse como adecuado, ya que tiene connotaciones positivas para la universidad pública: la primera es que un buen porcentaje de sus empleados administrativos se encuentran identificados e implicados con ésta y la segunda, es una oportunidad para buscar estrategias que favorezca la identificación de ese 21% de empleados que tienen un bajo compromiso.

Altos niveles de compromiso en las universidades públicas posibilitarán que se mantengan las capacidades colectivas generadas y las ventajas sostenibles y duraderas que la organización ha sido capaz de lograr (Claure y Böhr, 2003).

En relación a las tres dimensiones del compromiso organizacional, se determinó que con mayor intensidad se da el compromiso afectivo (M=4.31) y con menor el compromiso de continuidad (M=2.87). De ahí que, sea factible afirmar que los empleados del área administrativa se encuentran más

comprometidos afectiva y normativamente con la universidad, es decir, sienten apego emocional, identificación e involucramiento con la organización; así como también, el deseo de permanecer en ella. La consecuencia es que los empleados se encuentran más dispuestos a trabajar por la universidad lo cual es deseable para la organización. Por otro lado, los resultados revelan que la correlación entre el compromiso organizacional y los factores que lo integran es consistente; de allí que se muestra la tendencia favorable de los trabajadores administrativos hacia el compromiso con su organización.

Respecto a la existencia de una relación entre los factores que integran el compromiso organizacional, los resultados indican que existe una relación significativa entre el CA y el CN y, entre el CA y CC. Además, las relaciones que se dan son débiles y, en el primer caso (CA-CN) la relación es positiva (.425); mientras, que en el segundo caso, CA-CC, la relación es negativa (-.424).

Sin duda alguna, los hallazgos de este trabajo ofrecen información que puede ser de utilidad para la universidad pública en la cual se realizó la investigación, ya que permitirá al área de Recursos Humanos modificar su políticas para mejorar el compromiso organizacional de los administrativos, lo cual sería altamente beneficioso porque se conseguiría un personal más comprometido y dispuesto a alcanzar la metas y objetivos más rápidamente.

Es importante recalcar que, el hecho de que este estudio se realizó únicamente en empleados administrativos constituye una limitante al mismo; por ello, sería recomendable ampliarlo también al ámbito docente para establecer una representación más importante. Esto traería como consecuencia la obtención de una mayor cantidad de elementos útiles para el establecimiento de estrategias que contribuyeran al mejoramiento del compromiso organizacional en las universidades públicas. Por tanto, pensamos que, sería interesante considerar como nueva línea de investigación la posibilidad de realizar un estudio sobre el comportamiento organizacional en el ámbito docente y su relación con el comportamiento organizacional de los empleados administrativos.

REFERENCIAS

Agresti, A., y Finlay, B. (1986). *Statistical Methods for the Social Sciences*. Riverside New Jersey: Dellen Publishing.

Allen, N. y Meyer, J. (1990). The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. *Journal of Occupational Psychology*, 63, pp. 1-18

Arias, F. (2001). El compromiso personal hacia la organización y la intención de permanencia: algunos factores para su incremento, *Contaduría y Administración*, No. 200, pp.5-12

Barraza, A. (2008). Compromiso organizacional de los docentes: Un estudio exploratorio, *Avances en Supervisión Educativa*, Revista No. 8 pp.

Bayona, C., Goñi, S. y Madorrán, C. (2000). Compromiso organizacional: implicaciones para la gestión estratégica de los recursos humanos, *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 9(1), pp. 139-149.

Capellas, J. y Veciana, J. (2004). Actitudes del personal hacia el trabajo y la organización: una aplicación empírica en la Universidad, *Esic Market*, Núm. 119, pp. 47-76

Davis, K. y Newstrom J. (2001). *Comportamiento humano en el trabajo*, México: McGraw Hill.

Edel, R. García, A. Casiano R: (2007) "Clima y Compromiso Organizacional. Vol. I, Versión electrónica gratuita. Texto completo en <http://eumed.net/libros/2007c/>

Frutos, B., Ruiz, M. y San Martín, R. (1998). Analisis factorial confirmatorio de las dimensiones del compromiso con la organización, *Psicológica*, 19, pp. 345-366

Gallardo, E. (2008). Evolución en el estudio y medida del compromiso organizativo, problemáticas y soluciones, *Estableciendo puentes en una economía global/coord. Pindado, J. y Payne, G.*, Vol. 2, pág. 17

George, D. y Mallery, P. (1995). *SPSS/PC +Step by: A simple guide and reference*. Belmont: Wadsworth Publishing Co.

Hellriegel D., Slocum, J., Woodman R. (1999). *Comportamiento organizacional*. México: International Thomson Editores.

Hernández, R., Fernández, C y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación, Tercera Edición*, México: McGrawHill Interamericana Editores, SA de CV

Juaneda, E. y González, L. (2007). Definición, antecedentes y consecuencias del compromiso organizativo, *Conocimiento, innovación y emprendedores: Camino al futuro/coord. Juan C. Ayala Calvo*, ISBN 84-690-3573-8

Lagomarsino, R. (2007). Compromiso organizacional, *Revista de Antiguos Alumnos*, Año 6, No.12, pp.79-83

Loli, A. (2007). Compromiso organizacional de los trabajadores de una universidad pública, *Ind. Data*, 10 (2), pp. 30-37

Mañas, M., Salvador, C., Boada, J., González, E. y Agulló, E. (2007). La satisfacción y bienestar psicológico como antecedentes del compromiso organizacional, *Psicotherma*, Vol. 19, No.3, pp. 395-400

Martínez, R., Tuya, L., Martínez, M., Pérez, Al y Cánovas, A. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman. *Caracterización, Rev.haban.cienc.méd.La Habana*, Vol. VIII, No. 2 pp 0-0 ISSN 1729-519X

Mathieu, J. y Zajac, D. (1990). A review and meta analysis of the antecedents, correlates and consequents of organizational commitment, *Psychological Bulletin* No. 108

Mayorca, R. Ramírez, J. y Vilorio, O. (2008). Adaptación del cuestionario de las dimensiones en las organizaciones que aprenden en un contexto universitario venezolano, *Revista de Educación*, Vol. 14, Núm. 28, pp. 54-69

Meyer, J. P. y Allen, N. J. (1984). Testing the side-bets theory of organization commitment: some methodological considerations, *Journal of Applied Psychological*, 69:372-378

Meyer, J. P. y Allen, N. J. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment. *Human Resource Management Review*, 1, 61-89.

O'Reilly, C. y Chatman, J. (1986). Organizational-commitment and psychological attachment. The effects of compliance, identification and internalization on prosocial behavior, *Journal of Applied Psychological*, 71:492-499

Porter, L. W., Steers, R. M., Mowday, R. T. y Boulain, P.V. (1974). Organizational commitment, job satisfaction, and turnover among psychiatric technicians. *Journal of Applied Psychology*, 59, 603-609.

Robbins, S. (1999). *Fundamentos del comportamiento organizacional*, México: Prentice Hall.

Sheldon, M. (1971). Investments and involvement as mechanism producing commitment to the organization, *Administrative Science Quarterly*, No. 10

Simó, P. (2008). Estado del arte del constructo compromiso organizativo: modelo de tres constructos, en: <http://upcommons.upc.edu>

Zapata, G., y Canet, M.T. (2008). Propuesta metodológica para la construcción de escalas de medición a partir de una aplicación empírica, *Actualidades Investigativas en Educación*, Volumen 8, Número 2, pp. 1-26.

BIOGRAFÍA

Sonia Elizabeth Maldonado-Radillo, Docente de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales y Jefe del Departamento de Auditoría del campus Ensenada de la Universidad Autónoma de Baja California, Maestra en Administración, Estudiante del programa de doctorado en Ciencias Administrativas, de la Universidad Autónoma de Baja California. Correo: se.maldonado@gmail.com

Ana Ma. Guillén Jiménez, Docente de la Facultad de Ciencias Administrativas y Auditor Interno de la Universidad Autónoma de Baja California en el campus Mexicali, Maestra en Administración por la Universidad Autónoma de Baja California. Correo: guillen@uabc.edu.mx

Rafael Ernesto Carranza Prieto, Docente de la Facultad de Ciencias Administrativas, Maestro en Finanzas Corporativas del CETyS con mención Honorífica y Maestro en Evaluación Inmobiliaria e Industrial por el Instituto Tecnológico de la Construcción. Correo: ecarranza@uabc.edu.mx

REVIEWERS

The IBFR would like to thank the following members of the academic community and industry for the much appreciated contribution as reviewers.

María Antonieta Andrade Vallejo

Instituto Politécnico Nacional

Olga Lucía Anzola Morales

Universidad Externado de Colombia

Antonio Arbelo Alvarez

Universidad de la Laguna

Hector Luis Avila Baray

Instituto Tecnológico De Cd. Cuauhtemoc

Graciela Ayala Jiménez

Universidad Autónoma de Querétaro

Sheila Nora Carrillo Incháustegui

Univ. Peruana Cayetano Heredia

María Antonia Cervilla de Olivieri

Universidad Simón Bolívar

Semei Leopoldo Coronado Ramírez

Universidad de Guadalajara

Tomás J. Cuevas-Contreras

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Javier de León Ledesma

Univ. de Las Palmas de Gran Canaria -Tafira

Carlos Fong Reynoso

Universidad de Guadalajara

Arturo Hernández

Universidad Tecnológica Centroamericana

Lourdes Jordán Sales

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Santiago León Ch.,

Universidad Marítima del Caribe

Graciela López Méndez

Universidad de Guadalajara-Jalisco

Virginia Guadalupe López Torres

Univ. Autónoma de Baja California

Angel Machorro Rodríguez

Instituto Tecnológico de Orizaba

Omaira Cecilia Martínez Moreno

Univ. Autónoma de Baja California

Alaitz Mendizabal Zubeldia

Univ. del País Vasco/ Euskal Herriko U.

Juan Nicolás Montoya Monsalve

Univ Nacional de Colombia-Manizales

Alberto Elías Muñoz Santiago

Fundación Universidad del Norte

Juan Carlos Robledo Fernández

Universidad EAFIT-Medellin

Universidad Tecnológica de Bolivar

José Gabriel Ruiz Andrade

Univ. Autónoma de Baja California

Juan Manuel San Martín Reyna

Univ. Autónoma de Tamaulipas

Francisco Sanches Tomé

Instituto Politécnico da Guarda

Deycy Janeth Sánchez Preciado

Universidad del Cauca

María Cristina Sánchez Romero

Instituto Tecnológico de Orizaba

Pol Santandreu i Gràcia,

Universitat de Barcelona

Santandreu Consultors

Victor Gustavo Sarasqueta

Universidad Argentina de la Empresa UADE

Jaime Andrés Sarmiento Espinel

Universidad Militar de Nueva Granada

Lorena Vélez García

Universidad Autónoma de Baja California

Alejandro Villafañez Zamudio

Instituto Tecnológico de Matamoros

Hector Rosendo Villanueva Zamora

Universidad Mesoamericana

Alfonso Rodríguez Ramírez

Universidad Libre Seccional Cali

Neyda Cardozo Sánchez

Universidad Nacional Experimental de Táchira

Benjamin Castillo Osorio

Universidad del Sinú-Sede Monteria

Luz Stella Pemberthy Gallo

Universidad del Cauca

Adolfo León Plazas Tenorio

Universidad del Cauca

Luis Eduardo Sandoval Garrido

Universidad Militar de Nueva Granada

Oskar Villarreal Larrinaga

Univ. del País Vasco/Euskal Herriko Univ.

Adriana del Carmen Rodríguez Guardado

Universidad de Guadalajara

REVIEWERS

The IBFR would like to thank the following members of the academic community and industry for the much appreciated contribution as reviewers.

Uzma Ashraf University of Hong Kong	Tony Mutsune Iowa Wesleyan College
Vera Adamchik University of Houston-Victoria	Avi Messica Holon Institute of Technology
Yousuf Al-Busaidi Sultan Qaboos University	Cameron Montgomery Delta State University
Glyn Atwal Groupe Ecole Supérieure de Commerce de Rennes	Bilge Kagan Ozdemir Anadolu University
Susan C. Baxter Bethune-Cookman College	Dawn H. Percy Eastern Michigan University
Karel Bruna University of Economics-Prague	Rahim Quazi Prairie View A&M University
Surya Chelikani Quinnipiac University	Anitha Ramachander New Horizon College of Engineering
Leonel Di Camillo Universidad Austral	Kathleen Reddick College of St. Elizabeth
Steven Dunn University of Wisconsin Oshkosh	Matthew T. Royle Valdosta State University
Frank D'Souza Loyola University Maryland	Tatsiana N. Rybak Belarusian State Economic University
Lucia Gibilaro University of Bergamo	Rafiu Oyesola Salawu Obafemi Awolowo University
Danyelle Guyatt University of Bath	Paul Allen Salisbury York College, City University of New York
Gregory Goussak University of Southern Nevada	Sunando Sengupta Bowie State University
Zheng-Feng Guo International Monetary Fund	Smita Mayuresh Sovani Pune University
Ann Galligan Kelley Providence College	Jiří Strouhal University of Economics-Prague
Halil Kiyamaz Rollins College	Ramona Toma Lucian Blaga University of Sibiu-Romania
Bohumil Král University of Economics-Prague	Jorge Torres-Zorrilla Pontificia Universidad Católica del Perú
Christopher B. Kummer Webster University-Vienna	K.W. VanVuren The University of Tennessee – Martin
Xin (Robert) Luo Virginia State University	Veronda Willis The University of Texas at San Antonio
Andy Lynch Southern New Hampshire University	Eduardo Sandoval Universidad de Concepción
	M. Shahadat Hossain SUNY Potsdam

COMO PUBLICAR EN NUESTRA REVISTA

TEMÁTICA

Trabajos de investigación teóricos, empíricos o aplicados en administración de empresas, finanzas, economía, contabilidad, gerencia, mercadeo, estadísticas, producción, sistemas de información, derecho laboral, planeamiento estratégico, política empresarial, teoría monetaria, comercio internacional, derecho comercial, temas en educación superior, avances en técnicas de educación y apoyo didáctico, acreditación o certificación, promoción y desarrollo académico, administración pública y disciplinas afines.

INSTRUCCIÓN PARA EL ENVIO DE SU MANUSCRITO

Investigadoras(es) pueden enviar su trabajo de investigación en forma directa. Visite nuestro sitio : TheIBFR.com/RIAF.htm para someter su trabajo. Nombre su archivo apellido-DS.doc (ejemplo garcía-DS.doc). El archivo puede estar en MS Word.

PROCESO DE REVISIÓN

Todo trabajo de investigación enviado para consideración es sujeto a un *double-blind-review process*. La revisión inicial oscila entre 100 y 120 días. Si el autor necesita su revisión antes, El Instituto ofrece un proceso de Revisión Expedita. En nuestro sitio encontrará información sobre este proceso expedito.

Al enviar su manuscrito para consideración en nuestros Journals o Revistas, el autor garantiza que el trabajo sometido es original, no ha sido sometido para consideración o publicado en otra revista, Journal, o ha sido publica en su totalidad o en forma parcial en un compendio o memorias.

COSTO DE PUBLICACIÓN

Trabajos de investigación aceptados para publicación debe de cubrir el costo de publicación por página. En nuestro sitio web www.THEIBFR.org encontrará los detalles.

SUBSCRIPCION

Información detallada sobre el proceso de subscripción a nuestras revista esta disponible en nuestro sitio web: www.THEIBFR.org.

COMO CONTACTARNOS

Mercedes Jalbert, Managing Editor
Revista Internacional Administracion & Finanzas
The IBFR
P.O. Box 4908
Hilo, HI 96720
editor@theIBFR.com

WEBSITE

www.theIBFR.org, www,theIBFR.com

HOW TO PUBLISH

Submission Instructions

The Journal welcomes submissions for publication consideration. Authors wishing to submit papers for publication consideration please visit our website at <http://www.theibfr.com/dsubmission/dsubmission.htm>. Complete directions for manuscript submission are available at the Journal website www.theIBFR.com. Papers may be submitted for initial review in any format. However, authors should take special care to address spelling and grammar issues prior to submission. Authors of accepted papers are required to precisely format their document according to the guidelines of the journal.

There is no charge for paper reviews. The normal review time for submissions is 90-120 days. However, authors desiring a quicker review may elect to pay an expedited review fee. Authors of accepted papers are required to pay a publication fee based on the length of the manuscript. Please see our website for current publication and expedited review rates.

Authors submitting a manuscript for publication consideration must guarantee that the document contains the original work of the authors, has not been published elsewhere, and is not under publication consideration elsewhere. In addition, submission of a manuscript implies that the author is prepared to pay the publication fee should the manuscript be accepted.

Subscriptions

Individual and library subscriptions to the Journal are available. Please contact us by mail or by email to: admin@theibfr.com for updated information.

Contact Information

Mercedes Jalbert, Managing Editor
The IBFR
P.O. Box 4908
Hilo, HI 96720
editor@theIBFR.com

Website

www.theIBFR.org or www.theIBFR.com

PUBLICATION OPPORTUNITIES

REVIEW of BUSINESS & FINANCE CASE STUDIES

Review of Business & Finance Case Studies

Review of Business and Finance Case Studies publishes high-quality case studies in all areas of business, finance and related fields. Cases based on real world and hypothetical situations are welcome.

All papers submitted to the Journal are double-blind reviewed. The RBFCS is listed Cabell, Ulrich's Periodicals Directory. The Journal is distributed through SSRN and EBSCO*Host* publishing, with presence in over 70 countries.

The journal accept rate is between 15 and 25 percent

Business Education & Accreditation

Business Education and Accreditation (BEA)

Business Education & Accreditation publishes high-quality articles in all areas of business education, curriculum, educational methods, educational administration, advances in educational technology and accreditation. Theoretical, empirical and applied manuscripts are welcome for publication consideration.

All papers submitted to the Journal are double-blind reviewed. BEA is listed Cabell, Ulrich's Periodicals Directory. The Journal is distributed through SSRN and EBSCO*Host* publishing, with presence in over 70 countries.

The journal acceptance rate is between 15 and 25 percent.

Accounting & Taxation

Accounting and Taxation (AT)

Accounting and Taxation (AT) publishes high-quality articles in all areas of accounting, auditing, taxation and related areas. Theoretical, empirical and applied manuscripts are welcome for publication consideration.

All papers submitted to the Journal are double-blind reviewed. AT is listed Cabell, Ulrich's Periodicals Directory. The Journal is distributed through SSRN and EBSCO*Host* publishing, with presence in over 70 countries.

The journal acceptance rate is between 5 and 15 percent.
